Oec
1125 i

Lindley

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Theorie

der

Gartenkunde,

oder

Versuch, die vornehmsten Operationen

beim Gartenbau

nach physiologischen Grundsätzen zu erklären.

Von

John Lindley,

d. Ph. Dr. u. M. d. k. G. d. W., Vicepräs. d. G. B. Gesellsch.
u. Prof. d. Bot. an der Univ. zu London.

Uebersetzt mit Anmerkungen

von

Ludolph Christian Treviranus,

d. A. W. u. Ph. D., Prof. d. Bot. an d. Univ. zu Bonn u.
Mitgl. d. G. B. Gesellsch. zu London, Berlin, Stockholm
u. Lüttich.

Erlangen, 1843

bei J. J. Palm und Ernst Enke.

Theorie

der

Gartenkunde,

oder

Versuch, die vornehmsten Operationen

beim Gartenbau

nach physiologischen Grundsätzen zu erklären.

Von

John Lindley,

d. Ph. Dr. u. M. d. k. G. d. W., Vicesecr. d. G. B. Gesellsch. u. Prof. d. Bot. an der Univ. zu London.

Uebersetzt mit Anmerkungen

von

Ludolph Christian Treviranus,

d. A. W. u. Ph. D., Prof. d. Bot. an d. Univ. zu Bonn u. Mitgl. d. G. B. Gesellsch. zu London, Berlin, Stockholm u. Lüttich.

Erlangen, 1843

bei J. J. Palm und Ernst Enke.

237. D.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede des Verfassers.

Gegenwärtiges Buch ist in der Hoffnung geschrieben, es werde dem unterrichteten Gärtner, so wie dem wissenschaftlich gebildeten Liebhaber dadurch eine richtige Uebersicht von dem Ursächlichen der wichtigeren Operationen des Gartenbaus ertheilt werden; in der vollkommenen Ueberzeugung, dafs, wären die physiologischen Grundbegriffe, worauf diese Operationen nothwendig beruhen, von der grofsen Zahl geistesregsamer Personen, welche die Gärtnerei gegenwärtig in England beschäftigt, nach Verdienst gekannt, die Vorschriften für die Praxis eine befriedigendere Grundlage würden erhalten haben, als man sagen mufs, dafs deren bis jetzt vorhanden sey. Es

setzt mich, ich gestehe es, in Verwunderung, dafs über die eigentliche Natur der Lebensverrichtungen bei den Gewächsen und über die äusseren Kräfte, wodurch diese im Gange erhalten werden, so häufige Mifsverständnisse unter den Schriftstellern über Gartenwesen obwalten, und dafs so unrichtige Begriffe in Bezug auf diese Materien, als wir sie häufig antreffen, in dem gegenwärtigen Zustande der Physiologie, auf Gartenbau angewandt, bei einsichtsvollen Männern noch Eingang finden können. So z. B. setzt es einen grofsen Mangel an gesunder Kenntnifs des Gegenstandes bei einem Schriftsteller, welcher sich in der Geschichte des Gartenwesens in England ausgezeichnet hat, voraus, wenn wir ihn die Meinung äussern sehen: „es rühre der schwache, gestreckte (*drawn*) Zustand des getriebenen Spargels in London davon her, weil der Dünger unmittelbar auf die Wurzeln desselben wirke.“ Dieses läfst sich, wie es scheint, nicht auf andere Art erklären, als dadurch, dafs man es dem Mangel einer kurzen Anleitung zur Pflanzenphysiologie, angewandt auf Gartencultur, zuschreibt, worin keine andere Dinge eingemischt sind, und Alles dergestalt geordnet ist, dafs der innige Zusammenhang eines Zweiges der Gartenpraxis mit einem andern und die Verknüpfung des Ganzen durch wenige wohlbegründete Thatsachen, worauf jedes Weitere beruhet, deutlich aus einem einzigen Gesichtspuncte wahrgenommen werden kann. Die trefflichen Aufsätze Knight's sind in den Verhandlungen der Londoner Gartenbau-Gesellschaft

zerstreut und was wir Gedrucktes von andern Physiologen besitzen, ist in so verschiedenen Werken umhergeworfen, daſs die Mühe, es zu suchen, wenn man dessen bedarf, zu groſs ist, um selbst von denen gerne übernommen zu werden, welche Zutritt zu groſsen Büchersammlungen haben. Was die allgemeinen Werke über Gartenwesen betrifft, so ist es ferne von mir, das Geringste zum Nachtheile der vielen schätzbaren Schriften sagen zu wollen, welche in England über diesen Gegenstand ans Licht getreten sind: im Gegentheile kann der fortgeschrittene Zustand der Gärtnerei bei uns mit Grunde als die Wirkung von einigen dieser werthvollen Werke betrachtet werden. Aber man muſs anerkennen, daſs in diesen Schriften die eigentlichen Grundwahrheiten der Physiologie einerseits nicht so von den Details der Praxis getrennt, andrerseits nicht dergestalt auf diese angewandt sind, daſs sie leichtverständlich für jene wären, welche weder die Geschicklichkeit, noch die Lust haben, einen Unterschied zwischen empirischen Anleitungen zu machen und solchen Regeln, welche lediglich auf die Natur der Sachen sich gründen. Auch erlaube ich mir, zu bemerken, daſs in solchen Büchern nicht selten gewisse Resultate, wiewohl richtig hingestellt, doch nicht auf die rechten Ursachen zurückgeführt sind.

Bei der Ausarbeitung nachfolgender Blätter für den Druck war es mein sorgfältiges Bestreben, alles nicht zur Sache Gehörige, selbst wenn es nöthig

wäre, die physiologische Erklärung gemeiner Thatsachen zu vervollständigen, auszuschliefsen und wenig mehr beizubringen, als wovon der Gärtner selber im Stande ist, sich zu vergewissern. Die Anatomie der Pflanzen ist unstreitig die Grundlage aller richtigen Ansichten von der Lebensthätigkeit derselben; die Chemie ist von der äussersten Wichtigkeit, wenn man die Hauptverrichtungen der Gewächse aus einem weiten und allgemeinen Standpuncte betrachtet und wahrscheinlich übt auch die Electricität bei allen lebendigen Vorgängen in belebten Körpern einen bedeutenden Einflufs. Aber dieses sind die höhern Aufgaben der Wissenschaft, welche für den Forscher in seinem Laboratorium, nicht für den Practiker in seinem Garten, gehören; sie sind unerläfslich für die richtige Würdigung physiologischer Phänomene, nicht aber für die Anwendung dieser Thatsachen auf die Künste des gemeinen Lebens. Was insbesondere die Electricität betrifft, so scheint es mir, als könne sie bei dem gegenwärtigen unvollkommnen Zustande unserer Kenntnifs von ihrer Beziehung zu den Lebensverrichtungen der Gewächse, keine Stelle in irgend einer Theorie des Gartenbaus finden. — Was der Gärtner bedarf, ist nicht ein Lehrbuch der Botanik, noch eine Reihe von Speculationen über den möglichen Einflufs, den alle vorhandenen Naturkräfte auf die Gewächse ausüben, noch eine genaue Aufzählung der chemischen Agentien, welche für seine Sinne nicht erreichbar sind und sich nur dunkel durch ihre sichtbaren Wirkungen zu erkennen geben, sondern

eine verständliche, auf ausgemachte Thatsachen, über welche Jeder durch eigene Beobachtungsmittel urtheilen kann, gegründete Erklärung von der allgemeinen Natur der Vorgänge in den Pflanzen so wie von den Ursachen, welche die Lebenskräfte bei ihnen bestimmen, und die dabei selber von der Art sind, dafs sie durch ihn zweckmäfsig geordnet werden können. Der Besitz eines solchen Wissens wird ihn unfehlbar lehren, seine Culturmethoden zu verbessern und ihm zur Entdeckung neuer und besserer Arten davon den Weg zeigen. — Es ist wahr, Erfolge dieser Art kommen oft durch Zufall zu Stande ohne den geringsten Zweck auf Seiten des Gärtners und es giebt ohne Zweifel viele Personen von ungebildetem oder schlaffem Verstande, welche es für besser halten, auf die Vorsehung zu warten, als Bestrebungen zur Verbesserung ihres Zustandes durch Anstrengung ihres Nachdenkens zu machen. Für solche Personen sind Bücher nicht geschrieben.

Ich hoffe, es wird Niemand durch das so eben Gesagte verleitet werden, zu glauben, als wolle man in der nachfolgenden Skizze dem Leser eine vollständige Theorie des Gartenbaues nach allen seinen verschiedenen Zweigen übergeben. Ein solches Werk würde gleichen Ueberdrufs beim Verfasser, wie bei dem Leser erregen und, ich fürchte in eben dem Grade ohne Nutzen seyn: denn wenn ein Gärtner, einmal bekannt mit den allgemeinen Grundlagen der Wissenschaft, nicht die Geschicklichkeit besitzt,

sie auf jeden besondern Fall anzuwenden, so ist zu fürchten, es werde ihn keine noch so gründliche Erörterung dazu in den Stand setzen. Weit entfernt daher, daſs ich beabsichtigt hätte, in ein untergeordnetes Detail einzugehen, habe ich es sorgfältig vermieden, aus Besorgniſs, es möge dadurch der Gegenstand complicirt, und was an und für sich hinlänglich klar ist, dunkel werden. Alles, was der Physiologe in der Wirklichkeit mit dem Gartenbau zu thun hat, ist, daſs er die allgemeine Natur der Lebensverrichtungen eines Gewächses und die Art, wie diese Verrichtungen insgemein für die Kunst der Gärtnerei benutzt werden, erkläre; verläſst er diesen Boden, so erweitert er die Gränzen des Gebiets so sehr, daſs nicht länger ein Horizont im Gesichte bleibt. In der That wird Niemand die geringeren Stücke der Cultur nach allen ihren Verzweigungen mit Erfolg in Untersuchung ziehen können, wenn er nicht ein eben so guter Physiologe, als mit der gröſsten Erfahrung ausgestatteter, practischer Gärtner ist; eine Vereinigung von Eigenschaften, welche noch keiner je besessen hat und welche zu besitzen, etwas ist, worauf ich ganz zuverlässig nicht den entferntesten Anspruch habe.

Zum Beschlusse erlaube ich mir die Gärtner, indem ich ihnen die Wichtigkeit des Festhaltens an den Grundkenntnissen zu Gemüthe führe, zugleich zu warnen, daſs sie solche nicht anders versuchen anzuwenden, als auf eine beschränkte Weise und im

Wege eines sichern Versuches, so lange, bis sie eine vollkommene Einsicht darin erlangt haben. In der Praxis hängt der Unterschied zwischen Fehlschlagen und Erfolg gemeiniglich von geringfügigen Umständen ab, die leicht übersehen werden und die selbst der Geschickteste nicht immer im Voraus wissen kann; die Wichtigkeit derselben wird oft nicht früher vermuthet, als bis ein Experiment mislungen ist und läfst sich nicht eher wahrnehmen, als nach vielen erfolglosen Versuchen, wobei mehr Nachtheil durch den Belang des Verfehlten geschehen kann, als das Resultat, wenn es erreicht worden, werth ist. Niemand erkannte dieses besser, als der verstorbene Knight, der beste Physiologe hinsichtlich Gartencultur, den die Welt jemals sah, dessen Versuche mit einer Einsicht, mit einer Geschicklichkeit angestellt wurden, welche wieder zu erreichen wenige sich versprechen dürfen. Er war so vollkommen des ungewissen Ausganges von Untersuchungen durch Experiment im Gartenfache sich bewufst, dafs er es nöthig fand, bei Empfehlung einer neuen Art, die Ananas zu cultiviren, und bei Zurücksetzung der damals gebräuchlichen Methoden, sich auf folgende Weise auszusprechen: „Ich bitte wohl zu bemerken, dafs ich nur den Mechanismus der Cultur (*machinery*) verwerfe, dessen sich unsere Gärtner bedienen und dafs ich die Ueberlegenheit ihrer Geschicklichkeit über die meinige in Anwendung dieses Mechanismus aufs Vollkommenste anerkenne. Auch ist nicht im geringsten meine Absicht, sie zu tadeln,

dafs sie keinen bessern ausfindig gemacht haben, denn ihre Schuldigkeit ist, in Ausübung zu bringen, was sie gelernt haben, und sie müssen, da sie das Capital von andern Personen zu verwenden haben, vorsichtig in Unternehmung kostspieliger Versuche seyn, deren Erfolg der Natur der Sache nach ungewifs ist. Ich glaube selbst, ein sehr geschickter und erfahrner Gärtner könnte, nachdem er den vollkommensten Mechanismus für eine Cultur erfunden, seinen Character und seinen Platz verlieren, bevor er sich hinlänglich mit jenem bekannt gemacht hätte und folglich im Stande gewesen wäre, die Wirkungen desselben gehörig zu ordnen.“ (Hort. Transact. IV. 543.).

Vorrede des Uebersetzers.

Das Werk, dessen Uebersetzung ich hier dem Publicum übergebe, war unter dem Titel: The Theory of Horticulture, or an Attempt to explain the principal Operations of Gardening upon physiological Principles, by J. L. bereits im Jahre 1840 erschienen und seiner Wichtigkeit wegen zu erwarten, dafs es dem deutschen Cultivateur im Gewande seiner Muttersprache bald würde zugänglich gemacht werden. Da dieses aber im zweiten Jahre nach seinem Hervortreten noch nicht erfolgt war, so unterzog ich mich dieser Arbeit um so lieber, als ein beträchtlicher Theil des Inhalts auch schien zur Feststellung, Erklärung, Anwendung

physiologischer Thatsachen benutzt werden zu können. Während ich jedoch damit schon sehr zum Ziele vorgeschritten war, erschien eine andere Uebersetzung des Werkes, ohne dafs ich daraus hätte Veranlassung nehmen dürfen, die meinige zu unterdrücken, zu welcher ich durch vielfältige Beschäftigung mit dem Gegenstande mich auf gewisse Weise berufen glaubte.

Bei dieser Arbeit habe ich es an keiner Bemühung fehlen lassen, um den Sinn der Worte des Verfassers überall entsprechend und verständlich wiederzugeben; nur hie und da, besonders wo Kunstausdrücke aus der Gartenpraxis der Engländer vorkamen, habe ich meine Zweifel angedeutet, entweder durch Beisetzung des vom Verfasser gebrauchten englischen Wortes oder in einer besondern Anmerkung. Zuweilen finden sich im Originale auch offenbare Schreibfehler oder Druckfehler, die den Sinn dunkel machen; Schriften, woraus Stellen beigebracht wurden, sind manchmal unvollkommen, manchmal überhaupt nicht angeführt, und dieses mag noch öfter der Fall seyn, als wo es von mir bemerkt ist. Die Quellen, aus denen der Verfasser geschöpft hat, waren mit Recht vor Allem die Verhandlungen der Londoner Gartenbau-Gesellschaft und nächst diesen Loudon's Magazin für Gärtner, welches letzte ich nur theilweise benutzen konnte. Die dem Original beigegebenen 37 Holzschnitte fand ich, genauer erwogen, nicht nöthig, gegenwärtiger

Bearbeitung hinzuzufügen; sie sind, bis auf einige wenige, aus andern, zum Theil bekannten Werken genommen und auch ohne sie ist der Text hinreichend verständlich.

In den von mir hinzugefügten Anmerkungen, welche durch ein *T* am Ende kenntlich gemacht sind, so wie die des Verfassers durch ein *L.*, habe ich die Angaben des Originals zu bestätigen, zu erweitern, selbst, wo es mir nöthig schien, zu berichtigen versucht: um Wesentlicheres an Material beitragen und zum Fortbau auf der hier gegebenen Grundlage benutzen zu können, hätte ich eines, nur wissenschaftlichen Zwecken, nur der Belehrung, der Untersuchung gewidmeten Gartens bedurft, dessen Leitung mir ganz anvertraut wäre und worin ich Beobachtungen und Versuche ohne ängstliche Rücksicht auf bestehende Praxis hätte anstellen können. Allein ein solches Erfordernifs fehlte mir.

Da dieses Werk sich als ein solches ankündigt, wodurch der Gartenbau mit der Zeit aufhören soll, blofse Routine zu seyn, um mehr und mehr in den Rang einer Wissenschaft zu treten, so dürfte es im Allgemeinen nicht für solche Personen geeignet seyn, welche die Gärtnerei handwerksmäfsig d. h. in der Qualität von Lehrlingen, Gehülfen u. dergl. erlernt haben und auf weiterem Wege zu einer selbstständigen, mitunter sehr einflufsreichen Stellung in der bürgerlichen Gesellschaft gelangt sind. Denn wiewohl ich,

in einem langjährigen Verkehr mit dieser Klasse von Staatsbürgern, unter ihnen viele achtungswürdige Männer, durch deren Bekanntschaft ich mich geehrt fühle, gefunden habe, so haben doch bittere Erfahrungen andererseits mich bei dem gröfseren Theile derselben so viele Eifersucht auf den Besitz, bei so wenig wahrer und rücksichtloser Vorliebe für die Sache, wahrnehmen lassen, dafs ich versichert bin, ein Versuch einer wissenschaftlichen Begründung der Gartenpraxis, zumal von Personen herrührend, die nicht bei dem Fache hergekommen sind, werde von ihnen mit einem ungünstigen Vorurtheile aufgenommen werden. Der Verfasser hat sein Werk dem Andenken von Th. Andr. Knight gewidmet und kein Name über den Zeitgenossen kann dem denkenden Cultivateur theurer seyn, als der eines Mannes, welcher in einem Zeitraume von 53 Jahren die Physiologie der Pflanzen und die Gartenbaukunde mit einer Menge der wichtigsten Thatsachen bereichert, ja der letzten eine ganz neue Gestalt gegeben hat. Ein blofser kenntnifsreicher und thätiger Landbesitzer vermochte er mit Hülfe „eines ganz einfachen Arbeiters, der weder einen Buchstaben, noch eine Figur kannte“ (Hort. Transact. IV. 77.), Erfolge hervorzubringen, die den erfahrensten Gärtnern unter seinen Landsleuten so lange unglaublich vorkamen, bis sie sich durch eigene Anschauung davon überzeugten. Unter ähnlichen Verhältnissen haben in England Evelyn, Lawrence, Bradley, Iustice, Sinclair, Salisbury, Herbert, in Frankreich Duhamel,

Cabanis, Rozier, Dupetit-Thouars, Soulange, in Deutschland O. Münchhausen, Veltheim, Diel, Thaer und andere Männer dem Gartenbau ihre Zeit, ihr Vermögen, ihr Leben gewidmet und dadurch den mehr befriedigenden Zustand herbeigeführt, dessen derselbe sich erfreuet. An solche Gartenbesitzer daher, die in ländlicher Zurückgezogenheit mit der Pflanzencultur sich vertraut machen wollen, so wie an alle Gebildete, die mit freier Neigung dem Fache zugethan sind, wendet sich vorzugsweise gegenwärtiges Buch.

Es ist jedoch nicht der Gartenbau allein, welcher Nutzen aus dieser Schrift zu ziehen bestimmt ist, auch die Physiologie der Gewächse, wie sie einerseits der Praxis eine Grundlage giebt, kann andrerseits aus ihr ein reiches Material zur Feststellung ihrer Thatsachen und zur Erweiterung ihres Umfanges schöpfen. Und in dieser Hinsicht dürfte die Betrachtung der Pflanze, als eines lebenden Ganzen, wie sie hier geschieht, geeignet seyn, eine Richtung einzuschränken, welche der Physiologie in unsern Tagen nachtheilig zu werden droht, nehmlich die der ausschliefslichen Ausbildung der feineren Anatomie der Gewächse. Nimmt man wahr, wie ein und der nemliche Naturkörper, unter starker Vergröfserung durch verschiedene Individuen betrachtet, nicht selten jedem anders erscheint, so wird man inne, dafs das Auge, als von unsern Sinnen der am meisten geistige, nicht thätig seyn könne, ohne dafs

das Urtheil an dem gewonnenen Factum Theil genommen hat; man überzeugt sich, dafs dieses Mittel, die Erscheinungen des Lebens kennen zu lernen, für sich leicht zum Irrthume führe und dafs der Weg des Experiments, die Beobachtung der Einflüsse, die Vergleichung des gesunden und des kranken Zustandes, Erfahrungsquellen, welche der Gartenbau, der Feld- und Waldbau uns öffnet, auch keinesweges vernachlässiget werden dürfen.

Bonn, im November 1842.

Theorie der Gartenkunde.

Einleitung.

1. **D**ie Gartenkunde ist der Zweig unseres Wissens, welcher auf den Anbau, die Vermehrung und die Veredlung der Gewächse Bezug hat. Sie sondert sich in zwei Gebiete, die, wiewohl von einander abhängig, in der That wesentlich verschieden sind, nemlich die Kunst und die Wissenschaft. Unter der Gartenkunst ist alles begriffen, was die Art und Weise der Ausführung solcher Operationen betrifft, die mit der Cultur, Vermehrung und Veredlung der Pflanzen in Verbindung stehen, die Wissenschaft hingegen setzt die Gründe auseinander, auf denen die Praxis beruhet. Der Erwägung dieses letzten Gegenstandes sind die nachfolgenden Blätter gewidmet.

2. Es kann der Wahrnehmung einsichtsvoller Beobachter nicht entgangen seyn, daſs in der Mehrheit der Schriften über Gegenstände des Gartenbaues die

zahlreichen Anweisungen innerhalb der besondern Fächer, worin die Kunst sich theilen läſst, durch kein allgemeines Bindungsmittel vereinigt werden, indem der Zusammenhang mit allgemeinen Principien nicht nachgewiesen ist, wodurch allein die Zweckmäſsigkeit von dieser oder jener Regel der Praxis erprobt werden kann. Der Leser ist deshalb meistentheils genöthigt, die Vortrefflichkeit einer gewissen Culturmethode und die Verwerflichkeit einer andern auf Treu und Glauben des Gartenschriftstellers anzunehmen, ohne daſs ihm eine Kenntniſs der Gesetze beigebracht wird, wonach jene im voraus können beurtheilt werden. Die Gartenkunde ist auf diese Weise ein sehr complicirtes Fach geworden, so daſs nur ein ausübender Gärtner hoffen darf, sich ihr mit Erfolg zu widmen und dadurch ist sie, gleich allem empirischen Wissen, zu einem bloſsen Sammelplatze von unmotivirten Vorschriften herabgesunken.

3. Dessenungeachtet wird man bei sorgfältiger Prüfung der Sache finden, daſs in der That die Erklärung der Operationen, woraus die Gartenkunst zusammengesetzt ist, einfach und ohne Schwierigkeiten ist, vorausgesetzt, daſs man dabei der Speculationen sich enthalte, die, wie interessant sie für den Theoretiker seyn mögen, doch in der Praxis, bei gegenwärtigem Zustande unsers Wissens, nur störend einwirken können. Sind z. B. die Erläuterungen aus der Chemie mehr, als von der einfachsten Art, werden subtilere Fragen der Anatomie, oder Beziehungen auf die Thätigkeit des electrischen Fluidi verhandelt, so wird der Gegenstand unklar durch Betrachtungen, welche die Fassung der Mehrzahl der Leser von Garschriften übersteigen und deren geringe Anwendbar-

keit auf practische Zwecke einleuchtet. Statt daher Dinge hineinzubringen, deren Brauchbarkeit dunkel oder zweifelhaft ist, oder solche, die nicht durchaus erforderlich zur Erklärung von Thatsachen sind, scheint vielmehr, da sie die Theorie nur verwickelter machen müssen, das Zweckmäſsigere, daſs die Aufmerksamkeit sich streng auf die Thätigkeit der einfachsten Lebenskräfte beschränke, deren allgemeine Natur auf eine nicht zweifelhafte Weise ermittelt ist und von jeder Classe von Lesern leicht begriffen wird. So ist z. B. gewiſs, daſs die Pflanzen athmen, verdauen und ausdünsten, aber es läſst sich fragen: ob der eigentliche Vorgang der Respiration, Verdauung und Ausdünstung bei ihnen der weitern Aufklärung enthoben sey. Darum thun wir besser, unsere Betrachtung hier auf die reine Thatsache einzuschränken, denn diese zu kennen, ist alles, was der Gärtner braucht, ohne sich zu tief in die Erscheinungen einzulassen. Es darf nie vergessen werden, daſs der Zweck eines Werkes, wie das gegenwärtige, nicht seyn kann, von den Gesetzen des vegetabilischen Lebens die dunkeln Einzelnheiten aufzuhellen, sondern denen, welche mit der Gartenkunst bekannt sind, zu zeigen, welches die Grundsätze sind, auf denen ihre Practik beruhet.

4. Damit dieser Zweck erreicht werde, ist nöthig, zuerst in der Kürze, aber deutlich, die Natur der Lebensverrichtungen zu erklären, die einen directen Bezug auf den Gartenbau haben und dabei alles zu übergehen, was den Gegenstand undeutlich macht oder keiner directen Anwendung in der Praxis fähig ist. Hierauf ist zu zeigen, wie diese Thatsachen mit dem in der Gärtnerei gewöhnlichen Verfah-

ren zusammentreffen, indem man von irgend einer Behandlungsart, wovon in den verschiedenen Zweigen dieser Kunst Gebrauch gemacht wird, die Gründe nachweiset.

5. Der erste Theil dieses Werkes wird deshalb einen Inbegriff der vornehmsten Thatsachen und Gesetze der Pflanzenphysiologie enthalten, wie sie aus den Forschungen des Botanikers sich ergeben, der zweite die Anwendung dieser Gesetze auf die Praxis zeigen, wie solche durch die Erfahrung des Gärtners erläutert werden.

6. Sind die im ersten Buche begriffenen Gesetze gehörig entwickelt und die damit verbundenen Thatsachen richtig erklärt, so müssen sie nothwendig für alle Fälle die Gründe hergeben, weshalb eine gewisse Art von Cultur besser, als eine andere ist, und jede Art von Praxis mufs nothwendig fehlerhaft seyn, welche im Widerspruche mit diesem Gesetze sich befindet. Da dieses in der Natur der Sache liegt, so folgt, dafs durch eine sorgfältige Erwägung und ein richtiges Verstehen dieser Gesetze der einsichtsvolle Gärtner sich in den Besitz der sichersten Mittel setzen wird, seine Praxis zu vervollkommnen.

Erstes Buch.

Von den vornehmsten beim Pflanzenleben vorkommenden Thatsachen, welche die Gartenkunde erläutern.

7. Eine Pflanze ist ein lebender Körper, aus einer reizbaren, elastischen, hygrometrischen Substanz gebildet. Der Erde durch Wurzeln befestiget, erhebt sie in die Luft einen Stamm, welcher Blätter, Blüthen und Früchte trägt. Sie hat selber keine Kraft der Bewegung, sondern wird durch Winde oder sonstige äussere Gewalt bewegt: deshalb ist sie der nachtheiligen oder wohlthätigen Einwirkung zufälliger Umstände in ihrer Umgebung besonders ausgesetzt und, selber ohne freie Thätigkeit, ist sie vor allen übrigen Creaturen bestimmt, die Macht des Menschen anzuerkennen.

8. Um aber diese zum Vortheile zu wenden, ist nothwendig, die Art des Lebens, welche den Pflanzen eigenthümlich ist, zu studiren und die Gesetze auszumitteln, wovon die vielfachen Wirkungen abhängen, welche für das Daseyn der Pflanzen wesentlich sind. Auch ist erforderlich, dafs man Kenntnifs von den Ursachen habe, welche diese Wirkungen abändern, es sey, indem sie die darin wirksame Kraft verstärken, oder indem sie solche vermindern.

9. Die Lebensverrichtungen der Gewächse haben so wenig Aehnlichkeit mit denen der Thiere, dafs wir nicht im Stande sind, uns von ihrem Wesen den geringsten Begriff zu machen, wenn wir sie auf unsere eigenen Empfindungen beziehen oder auf die Kenntnifs, welche wir etwa von den thierischen Verrichtungen besitzen. Eben so wenig sind wir nach einem gründlichen Studium der Erscheinungen des Pflanzenlebens vermögend, andere Analogien, als von einer ganz allgemeinen und theoretischen Art, zwischen dem Thierreiche und Pflanzenreiche zu entdecken *). Es ist deshalb nothwendig, die Pflanzen an den Pflanzen selber zu studiren und dieses einen besondern Zweig des Forschungsgebietes seyn zu lassen, ohne dafs man versuche, auf ihre Eigenschaften von dem zu schliefsen, was uns von andern organischen Geschöpfen bekannt ist. Wir werden demzufolge in diesem Theile der Naturwissenschaft keine Theorie anerkennen, welche nicht auf directem Experimente beruhet und durch eine Reihe der befriedigendsten Untersuchungen erwiesen ist.

10. Bei Abhandlung dieses Gegenstandes wird es für meinen gegenwärtigen Zweck das passendste

*) So behutsam man zu Werke gehen mufs in Aufsuchung von Analogien unter Pflanzen und Thieren und auf so manche Abwege die Nichtbeachtung davon die Wissenschaft geführt hat, so würde man sich doch eines wichtigen Mittels der Erforschung berauben, wenn man darauf Verzicht leisten wollte. Auf die Ausdünstung der Pflanzen und ihre Organe, auf die Drüsen, die Absonderungen, die Befruchtung der Pflanzen ist man gewifs erst durch die Kenntnifs der gleichen thierischen Verrichtungen geführt worden. T.

seyn, die Materie in folgende Capitel einzutheilen: 1) Keimen; 2) Wachsthum der Wurzel; 3) Wachsthum des Stammes; 4) Verrichtung der Blätter; 5) Verrichtung der Blumen und 6) Reifen der Frucht. Auf diese Weise wird das Pflanzenleben sich durch alle seine vornehmsten Wandlungen verfolgen lassen und es wird leicht seyn, in irgend einem dieser Capitel jede Art von Belehrung anzubringen, die von Interesse für den Gärtner seyn kann, dem solche am willkommensten seyn wird, wenn sie in Verbindung mit Phänomenen gesetzt ist, die er ihren Wirkungen nach am besten kennt.

Erstes Capitel.

K e i m e n.

Natur des Saamens. — Seine Dauer. — Kraft zu wachsen. — Ursachen des Keimens. — Temperatur. — Licht. — Feuchtigkeit. — Chemische Veränderungen.

11. Ein Saame ist ein lebender Körper, der sich vom elterlichen Individuum trennt und fähig ist, in ein neues Individuum der nemlichen Species auszuwachsen; ein das Ganze reproducirendes Stück (*a reproductive fragment*), ein belebter Punct, welcher alle Elemente des Lebens in sich enthält, jedoch nur durch besondere Umstände zur Thätigkeit erweckt werden kann *).

12. Wiewohl das neue Individuum sicherlich der nemlichen Species seyn wird, wie das alte, von welchem es entsprang, fehlt ihm doch das Vermögen,

*) Hier wird eines der schwierigsten Probleme der Physiologie angedeutet, dessen Besprechung sich nicht für diese Schrift eignet. *T.*

auch Besonderheiten, welche dieses etwa besafs, zu reproduciren. Der Saame der Reine-Claude-Pflaume z. B. wird ein neues Individuum der Pflaumenspecies geben, aber nicht die besondere Varietät, welche man Reine Claude nennt, hervorbringen; dieses Vermögen ist auf die Blattknospen eingeschränkt und scheint darin seinen Grund zu haben, dafs der Saame nicht speciell nach dem nemlichen Muster, wie der Zweig, auf welchem er sich bildete, organisirt ist, sondern nur die ersten Elemente dieser Organisation besitzt, in Verbindung mit einem unveränderlichen Bestreben, sich auf besondere Art zu entwickeln *).

13. Der Saame keimt unter günstigen Umständen d. h. der Embryo in ihm schwillt auf und durchbricht seine Umhüllungen, worauf er sich zuerst abwärts, dann aber aufwärts verlängert und so einen Mittelkörper oder eine Axe bildet, woran später andere Theile sich anlegen. Keine bekannte Gewalt kann diese Tendenz im Embryo, sein eines Ende in die Luft zu erheben, mit dem andern in den Erdboden einzudringen, aufheben; es ist vielmehr eine von der Natur an den Saamen unzertrennlich geknüpfte Eigenschaft, wodurch für die jungen Theile, wenn sie zum Leben erweckt worden, auch sogleich gesorgt

*) Nach dieser Bestimmung würde ein Saame nicht von einer abfallenden Knospe zu unterscheiden seyn: es mufs also noch hinzugefügt werden, dafs der Körper durch Befruchtung, nicht durch die blosse Kraft des Wachsthums hervorgebracht, dafs er eine von Grunde aus neue Bildung innerhalb der Gränzen der Species, nicht die fortgesetzte Entfaltung eines Individuums, von dem er sich getrennt hat, sey. *T.*

ist, indem sie in der für ihr Fortbestehen geeignetsten Lage sich befinden, nemlich die Wurzel in der Erde, der Stamm in der Luft.

14. Die zum Keimen erforderlichen Bedingungen sind: Zugang von Feuchtigkeit und ein gewisser Grad von Wärme; ausserdem mufs die Verbindung mit der Atmosphäre erhalten werden, wenn das Keimen seinen gesundheitsgemäfsen Fortgang haben soll. Ein reifer Saame enthält einen gröfsern Antheil von Kohlenstoff, als irgend einer der andern lebenden Theile und er ist unfähig zu keimen, solange er damit überladen ist. Das einzige Mittel, welches er hat, diesen Stoff, welcher wesentlich für seine Lebensdauer, aber ein Hindernifs für seine Entwicklung zur neuen Pflanze ist, los zu werden, ist: dafs derselbe in Kohlensäure verwandelt werde, zu welchem Behufe ein Zugang von Sauerstoff nothwendig ist. Aber diesen kann er nicht in hinreichender Menge aus der Luft erhalten, denn er ist von der freien Verbindung mit ihr durch verschiedene Zwischenkörper getrennt, die entweder natürliche sind, wie z. B. eine dicke Lage von pulpösem Wesen, oder eine harte Schaale oder ein Stein, worin er eingeschlossen ist: oder künstliche, wie wenn er bis auf eine beträchtliche Tiefe unter der Oberfläche der Erde vergraben ist. Er erhält also den erforderlichen Vorrath von Oxygen vom Wasser, welches er zum Behufe des Keimens absorbirt hat, indem er dessen anderes Element, den Wasserstoff, mit seiner Masse verbindet. Hiedurch wird er vermögend, Kohlensäure zu bilden, deren er sich durch seine Athmungsorgane entledigt, bis der Antheil an fixirtem Kohlenstoffe bis auf den Grad ver-

mindert ist, der sich für sein Auswachsen in eine Pflanze eignet *).

15. Aber die Bildung und das Ausathmen von Kohlensäure gehen am freisten, wiewohl nicht ausschliefslich, in der Dunkelheit von Statten, wogegen im Lichte der Saame wieder eines Theiles von seinem Oxygen sich entäussert und Kohlenstoff fixirt durch Decomposition der Kohlensäure **).

16. Dazu kommt, dafs durch Wirkung des eingesogenen Wassers alle Theile erweicht und ausgedehnt, viele der trockenen, aber auflösbaren Theile flüssig werden, Saft oder vegetabilisches Blut sich bildet und eine Art von Circulation zu Stande kommt, wodurch unter den von einander mehr entfernten Theilen des Embryo eine Verbindung erhalten wird.

*) Diese Ansicht dürfte noch zu sehr über die Erfahrung hinausgehen. Wir wissen nur, dafs atmosphärische Luft zum Keimen nothwendig ist, und dafs durch ihr Zusammenkommen mit Stärke und Wasser, unter Einwirkung von Wärme sich die Nahrungsflüssigkeit bildet. Hiebei wird der atmosphärische Sauerstoff gebunden: dafs dieses aber geschehe, damit das Uebermaafs von Kohle dem Saamen entführt werde, dieses anzunehmen, haben wir nicht hinlänglichen Grund. Eben so wenig ausgemacht ist, dafs das eingesogene Wasser dabei decomponirt werde, indem diese Ansicht Senebier's durch Saussure sehr zweifelhaft gemacht ist. Auch läfst sich dabei nicht angeben, was aus dem Wasserstoff werde, von welchem zu allgemein gesagt ist, dafs er durch Bildung neuer Masse fixirt werde. *T.*

**) Diese Bildung von Sauerstoffgas im Lichte kann doch nur dann eintreten, wenn der Keim seine Hüllen durchbrochen und seine aufsteigenden Organe mit grüner Farbe entwickelt hat. *T.*

17. Die Wärme scheint das Lebensprincip in Thätigkeit zu setzen, die Luft, welche in zahlreichen, nur vom Microscope zu entdeckenden Höhlen des Saamens enthalten ist, auszudehnen und eine Ausstreckung aller organischen Theile zu bewirken, deren Reizbarkeit auf diese Art erweckt wird, um hinfort nicht mehr, als nur durch den Tod, zu erlöschen. Welcher Grad von Wärme den Saamen für ihr Keimen am meisten zuträglich ist, dieses ändert sich vermuthlich nach den verschiedenen Gewächsarten. Hühnerdarm (Alsine media) und Kreuzkraut (Senecio vulgaris) keimen schon bei einer Temperatur, die wenig über 32° Fahr. ist *).

18. Sobald durch Einsaugung und Zersetzung von Wasser, so wie durch die erforderliche Erhöhung der Temperatur das Keimen im Gange ist, dehnen alle Theile sich aus und neue werden geschaffen auf Unkosten einer schleimig zuckerartigen Flüssigkeit (*secretion*), welche der keimende Saame zu bilden das Vermögen hat. Mit Hülfe dieser Substanz geschiehet es, dafs die Wurzel, oder, in der Kunstsprache zu reden, das Würzelchen, zuerst ein blofser Punct oder vielmehr ein gerundeter Kegel, sich ausstreckt und in die Erde dringt, um Nahrung zu suchen **). Der junge Stamm steigt auf und entfaltet

*) Es ist wohl zu bemerken, dafs wie hier, so auch in der Folge der Vf. sich stets der Fahrenheitschen Eintheilung der Thermometerscale bedient, da in Deutschland die von Reaumur die gebräuchlichere ist. T.

**) Nach den Beobachtungen Knight's saugt die Wurzel, so lange das Keimen dauert d. h. bis die Knospe angefangen hat, sich zu entwickeln, nicht ein, sondern wächst auf

seine Cotyledonen oder Blattrudimente, welche, dem Lichte ausgesetzt, Kohlensäure zersetzen, den Kohlenstoff fixiren, grün werden und durch Processe, die später, wenn von den Blättern die Rede seyn wird, erörtert werden sollen, die Materie bilden, wodurch alle in Anlage vorhandenen Theile ihre Festigkeit erlangen. So ist denn eine Pflanze zum Daseyn gekommen, deren erste Lebensverrichtung war, sich eines Grundstoffs zu entledigen, welcher durch sein Uebermaafs dem Wachsthum hinderlich, jedoch in einem andern Verhältnisse für ihre Existenz wesentlich nothwendig war.

Zweites Capitel.

Wachsthum der Wurzel.

Wurzeln verlängern sich nur an der Spitze. — Absorbiren mit diesem Theile vorzugsweise. — Vergrössern sich im Durchmesser, wie Stämme. — Ihre Entstehung. — Sind Organe der Ernährung. — Ohne sonderliches Vermögen, die Nahrung zu wählen. — Beschaffenheit der Nahrungsmaterie. — Sie kann giftig seyn. — Die Wurzeln sind immer in Thätigkeit. — Vergiften zuweilen den Boden, worin sie wachsen. — Haben keine Knospen, können aber solche bilden.

19. Die Wurzel, als das Organ, wodurch Nahrung aus dem Erdboden in die Pflanze geführt wird, entwickelt sich von allen Organen zuerst. Selbst im Embryo, beim frühesten Beginnen des Keimens, ist der Theil desselben, welcher unmittelbar mit der Wurzel verbunden ist, der, welcher am ehesten Bewegung darin zeigt, dafs er sich in allen Puncten

Kosten des in den Saamenlappen, oder, wenn ein Eyweifs vorhanden, in diesem aus der Stärke gebildeten Saftes. *T.*

verlängert und über die Saamenhäute hinaus in die Erde dringt *).

20. Aber sobald diese erste Verlängerung der Wurzel eingetreten ist und der obere Theil des Embryo, namentlich der junge Stamm, als besonderes Organ zu existiren angefangen hat, verändert die Wurzel ihren Character; sie hört auf, durch eine allgemeine Ausdehnung ihrer Elementartheile zu wachsen und verlängert sich von nun an nur noch durch Ansatz von neuer Materie an der Spitze. Eine Wurzel nimmt daher an Länge zu ungefähr auf die nemliche Weise, wie ein Eiszapfen, durch stete Anlegung einer neuen Lage über der alten am jüngstgebildeten Ende, mit dem Unterschiede jedoch, dafs der Eiszapfen sich vergrössert durch Materie, die von aussen sich anlegt, während die Wurzel sich durch Masse verlängert, die inwendig immer fort von Neuem gebildet wird **).

21. Aus diesem Grunde sind die Endspitzen der Wurzel ausserordentlich zart, so dafs sie durch sehr geringfügige Ursachen beschädigt werden; überdem haben sie, wie alle neugebildete vegetabilische Masse im hohen Grade hygrometrisch ist, das Vermögen, Flüssigkeit oder luftförmige Stoffe, die sich ihnen dar-

*) Also ist nicht eigentlich die Wurzel, sondern der zwischen Wurzel und Knospe belegene Mittelkörper, der erste sich ausstreckende Theil des Embryo. *T.*

**) Soll neue Materie sich der Spitze der Wurzel, und doch nicht von aussen, anlegen, so kann es nur unterhalb der äussersten Spitze geschehen, was mit Beobachtungen, die alles Zutrauen verdienen (Linnäa XI. 617.), übereinstimmt. *T.*

bieten, schnell einzusaugen, weshalb man sie gewöhnlich Schwämmchen (spongioles) nennt.

22. Ein solcher Körper besteht bei den Dicotyledonen (Exogens), wenn die Bildung noch sehr jung ist, aus einem sehr zarten und lockern Zellgewebe, wovon ein stumpfer Kegel von Holzsubstanz die Grundlage ausmacht. Dieser wird vorzugsweise durch fibröse Röhren gebildet und steht mit dem Splinte des Stammes in Verbindung, so dafs wo das Organ sich in der möglichst vortheilhaften Lage befindet, um die flüssigen Substanzen, welche es durch seine starkeinsauchende Substanz aufgenommen hat, dem allgemeinen Circulationssysteme zuzuführen *).

23. Nach der Meinung der meisten Pflanzen-Physiologen hat das Vermögen der Einsaugung, also der Ernährung, seinen Hauptsitz in diesen Spitzen, während die Gesammtoberfläche der Wurzel wenig oder nichts davon besizt. Und in der That erscheint dieses sehr glaublich, wenn wir erwägen, dafs die Rinde der Wurzel, durch welche, nach ihrer ganzen Dicke, alle Flüssigkeit gehen müfste, um zum Splinte zu gelangen, wenigstens zwei Verrichtungen zu bestehen hat, von denen keine durch einen durchsetzenden Saftstrom gestört werden darf. Die eine davon ist: die Materie, welche von den Zweigen und Blättern sich abwärts zu den Wurzeln bewegt, in absteigender Richtung weiter zu führen oder zu sammeln; die

*) Vf. hat zur Erläuterung dieser Beschreibung die Durchschnittliche Ansicht einer Wurzelspitze im Holzschnitte hinzugefügt, statt dessen auf die Darstellungen von Ohlert (Linnaea XI. *T.* 14.) und Decaisne (Rech. t. l. Garanae t. I. f. 12.) zu verweisen ist. *T.*

andere, die überflüssige Materie, deren Ausleerung für die Gesundheit der Pflanze nothwendig ist, wegzuschaffen *).

24. Wiewohl aber nicht bezweifelt werden kann, dafs die Zaserspitzen mit mehr Kraft, als die übrigen Theile der Wurzel absorbiren, ist doch nicht minder gewifs, dafs auch die Gesammtoberfläche junger Wurzeln eine solche Eigenschaft, wiewohl in geringerem Grade, besitze **). Nur wenn ihr Gewebe eine gewisse Festigkeit erlangt hat, werden sie unfähig, Flüssigkeiten den Durchgang von der Seite zu gewähren: aber so lange sie noch jung und zart sind, ist wahrscheinlich in ihrer Verrichtung und der der Schwämmchen eine geringe Verschiedenheit, denn es ist wohl zu bemerken, dafs letztere keine besondere Organe sind, sondern nur die jüngsten Bildungen der Wurzel.

*) Eine solche Ausleerung von Seiten der Wurzeln erscheint durch die bisherigen Erfahrungen nichts weniger als bewiesen oder wahrscheinlich gemacht. Brugmans, der Urheber dieser Meinung und der Hauptgewährsmann dafür, hat seine Schrift darüber niemals herausgegeben, indem er seinen Versuchen später mistraute, die er einer nochmaligen Wiederholung zu unterwerfen beabsichtigte. Ich verdanke diese Nachricht dem Herrn Prof. Reinwardt in Leiden, gegen den Brugmans bei seinen Lebzeiten sich in obigem Sinne geäussert hat. *T.*

**) Erwägen wir, dafs manche Wurzeln ihr Einsaugungsgeschäft verrichten, ohne Fibrillen, folglich ohne Spongiolen zu haben z. B. mehrere wurzelbewohnende Parasiten, mehrere Orchideen z. B. Corallorhiza, Epipogium u. a. so müssen wir anerkennen, dafs, wenigstens in manchen Fällen, auch der Körper der Wurzel dieses Geschäft verrichte. *T.*

25. Das Einsaugungsvermögen der Schwämmchen mufs weit gröfser seyn, als angenommen zu werden pflegt, wenn wir erwägen, dafs beinahe durch ihre Wirkung allein der bedeutende Verlust an Flüssigkeit, den die Gewächse durch Ausdünstung erleiden, ersetzt wird: woraus denn ihre Wichtigkeit für die Pflanze und die Gefahr für dieselbe, wenn sie zerstört werden, sich ergiebt.

26. Die Schwämmchen und jüngsten Theile der Wurzel sind reich an Stickstoff, einem Elemente, dessen Gegenwart im Pflanzenreiche vordem unbekannt war *) und es scheint, als sey ein gehöriger Vorrath von dieser Gasart für ihren Gesundheitszustand unentbehrlich.

27. Dadurch dafs die Wurzeln das Vermögen besitzen, immer neue belebte Materie ihren Spitzen anzusetzen, sind sie im Stande, das feste Erdreich, worin sie wachsen, zu durchdringen, in die kleinsten Spalten desselben sich einen Weg zu bahnen und in eben dem Maafse, als der Nahrungstoff in ihrer unmittelbaren Berührung sich aufzehrt, von Ort zu Ort fortzuschreiten. So dafs Pflanzen, wiewohl dem Körper nach auf einen festen Wohnsitz beschränkt und keiner Ortsveränderung, wie die Thiere, fähig, doch immerfort ihre Mundöffnungen ändern, um frische Nahrung damit zu suchen.

28. Die einzigen bekannten Ausnahmen von der Regel, dafs Wurzeln sich nicht durch allgemeine Aus-

*) Vielmehr von den grofsen Pflanzenchemisten Th. Saussure, H. Davy u. a., deren Zeit schwerlich als eine vergangene betrachtet werden kann, nur auf gewisse Fälle eingeschränkt wurde. *T.*

dehnung ihrer Masse verlängern, machen solche, die in widerstandlosen Medien, wie in der Luft oder im Wasser, vegetiren, so wie die Wurzeln von gewissen baumartigen Monocotyledonen, welche sich dermassen verlängern, dafs sie den Stamm vom Erdboden, womit er zuvor auf gleicher Linie war, in die Luft erheben *).

29. Iedoch nicht blofs an Länge nimmt die Wurzel zu, denn wäre dieses, so würden alle Wurzeln blosse Fäden seyn, sondern auch im Durchmesser wächst sie gleichzeitig mit dem Stamme und unter dem Einflusse von ganz den nemlichen Ursachen. Auch ist es nicht durch den Embryo allein, dafs Wurzeln sich bilden, sondern eine Pflanze, einmal im Wachsen begriffen, hat das Vermögen, deren an ganz verschiedenen Theilen, besonders am Stamme und an den ältern Wurzeln, zu bilden.

30. Die unmittelbare Ursache der Bildung von Wurzeln ist dunkel und dieser Gegenstand, einer der wichtigsten in der Physiologie der Gewächse, verdient eine fortgesetzte Untersuchung mit Rücksicht auf den Gartenbau. Wir alle wissen, wie schwierig es ist, Stecklinge einiger Gewächsarten Wurzeln bilden zu machen und wie schnell hingegen andere solche treiben. Wahrscheinlich würde die Schwierigkeit in Fällen der ersten Art sich vermindern, wenn uns

*) Nach Duhamel (Phys. d. arbr. I. 83.) machen Wurzeln im Wasser getrieben keine solche Ausnahme und das erwähnte Vorkommen bei Palmen scheint eben so gut erklärbar bei der oben (20) entwikelten Ansicht, als wenn man hier eine allgemeine Ansdehnung ausnahmsweise gelten läfst (M. Physiol. d. Gew. II. §. 420.) T.

bekannt wäre, unter was für Umständen Wurzeln entstehen: gleichwohl ist bis jetzt nichts hinlänglich Begründetes und Allgemeines, so der Erwähnung werth wäre, über diesen wichtigen Gegenstand ausgemittelt worden, wenn man folgende Thatsachen ausnimmt. Wurzel bilden sich am leichtesten, wo nicht auschliefslich, im Dunkeln und in mässiger Feuchtigkeit; sie entstehen nicht, wie Zweige, durch eine Entwicklung vorabgebildeter Knospen, sondern sie treten, wie es der Zufall giebt und ohne Regel, nicht sowohl aus den zelligen, als aus den holzigen Theilen der Pflanze hervor. Ihr Erscheinen ist auf gewisse Weise an die Gegenwart von Blättern und Blattknospen gebunden, sofern Stammtheile, welche davon entblöfst sind, nur mit Widerstreben, wenn überall, Wurzeln hervorbringen; auch vergehen solche Wurzeln wieder, wenn ihrem Erscheinen nicht bald eine Bildung von Blättern folgt. Wiewohl daher beim Keimen das erste Erscheinen der Wurzel am Pflänzchen der Entwicklung der Saamenblätter vorhergeht, hört doch die junge Wurzel auf zu leben, wenn nicht die Saamenblätter zur Ausübung ihrer Verrichtung gelangen.

31. Wiewohl aber die unmittelbare Ursache der Wurzelbildung unbekannt, ist die entfernte Ursache davon augenscheinlich die Bereitung organisationsfähiger Materie in den Blättern: denn dafs die Entwicklung von Wurzeln sehr durch den absteigenden Saft gefördert wird, ist nicht zu bezweifeln *). Wenn

*) Irre ich nicht, so ist die nächste Ursache der Wurzelbildung das doppelte Wachsthum, nemlich nach oben und nach unten, welches Grundgesetz für das Pflanzenleben ist Es genügt jedoch, nur die entfernte zu kennen und insofern diese im Rindensafte liegt wird die Bildung der Wur-

ein ringförmiges Rindenstück von einem Zweige abgelöset und die Wunde mit feuchtem Moose umwickelt wird, dringen deren stets aus der oberen Wundlefze hervor, während die untere keine von sich giebt, und diese Thatsache ist so bekannt, dafs sie eine der Veranlassungen der Meinung gewesen ist, wonach Wurzeln nichts anders sind, als Holzbündel, die vom senkrechten Centralsysteme sich abgelöset haben, und das Holz selber nichts, als eine Masse von Wurzeln, so durch die Blätter und Knospen gebildet worden.

32. Die Hauptverrichtung der Wurzel ist, dafs sie Nahrungsstoffe aus dem Boden einzieht: für diesen Zweck ist sie, wie bemerkt, mit einer ungemein wassersaugenden Spitze (Spongiole) versehen, welche sogleich jede Materie von passender Art, die sich in ihrer Nähe befindet, aufnimmt. Das Absorptionsvermögen ist in stetem Verhältnisse zu der Menge von Nahrung, welche die Pflanze bedarf. Wenn also der Saft schnell durch die Blätter verzehrt wird, wie im Frühjahre, sind auch die Wurzeln in rascher Thä-

zeln desto schneller erfolgen, je rascher der Saft absteigt, d. h. je kraftvoller die Thätigkeit der Blätter ist. Diese durch passendes Zusammenwirken von Licht, Wärme, Luft und Feuchtigkeit, bei gleichzeitig verminderter Ausdünstung, aufzuregen, darin liegt bei vielen Gewächsen die Schwierigkeit, sie zur Wurzelbildung zu bringen. Hiebei kommt wenig auf das Medium an, worin diese vor sich gehen soll, wofern dasselbe nur leicht durchdringlich für jene zarten Organe ist, und keine denselben nachtheilige chemische Beschaffenheit besitzt. Es hat daher die neuerlich dazu empfohlene gepulverte Kohle vor dem Sande, Moose, u. s. w. keinen Vorzug. *T.*

tigkeit: sowie aber der Sommer fortschreitet und die Blätter ein geringeres Maafs von Nahrung erfordern, werden die Wurzeln in ihrer Verrichtung mehr und mehr träge *).

33. Das Verhältnifs zwischen Wurzel und Stamm ist sehr veränderlich. Bei solcher Art von Gewächsen, wie saftige Euphorbien und vermuthlich bei allen, die ein geringes Ausdünstungsvermögen besitzen, sind die Wurzeln, im Verhältnisse zum Stamme, sehr klein: aber bei andern ist ihre Oberfläche weit gröfser, als die von Stamm und Blättern. Bekanntlich ist dieses der Fall bei jungen Eichen, wiewohl das Mifsverhältnifs abnimmt, sowie sie an Alter zunehmen.

34. In keiner Periode des Jahrs sind die Wurzeln völlig unthätig, ausser wenn sie gefroren sind. Zu allen andern Zeiten ziehen sie den Winter hindurch immerfort Nahrung aus der Erde an sich und führen sie ins Innere der Pflanze, wo solche dann gesammelt wird, bis die jungen Triebe des künftigen Jahres ihrer bedürfen. Bei wiederkehrendem Frühlinge wird dann die ganze Masse der Pflanze durch nährende Flüssigkeit ausgedehnt, in der Art, dafs der Grad dieser Ausdehnung sich nach der Milde und Länge des vorhergegangenen Winters richtet. Denn da die neuen Frühjahrstriebe in Uebereinstimmung mit der Menge von Nahrung, welche für sie bereitet ist, kräftig oder schwach sind, so ergiebt sich leicht, dafs, je länger die Periode des Ausruhens vom Wachs-

*) Wenn die Stärke der Absorption veränderlich ist und nach dem Bedürfnisse sich richtet, welches die Thätigkeit der Blätter erzeugt, so kann sie nicht blos hygrometrisch d. h. auf physische Anziehung gegründet seyn, sondern sie mufs, wenigstens zum Theile, vom Leben abhängen. *T.*

thume, desto kräftiger die Vegetation, einmal wiedererneuert, sein müsse, wofern anders die Ruhezeit nicht zu lange ausgedehnt war *).

35. Wie kraftvoll aber auch die einsaugende Thätigkeit der Wurzeln seyn mag, so besitzen doch diese Organe wenig oder nichts von einem Vermögen, die Nahrung zu wählen, vielmehr scheinen sie in den meisten Fällen alles aufzunehmen, was sich ihnen in einer hinlänglich verkleinerten Form darbietet. Ihre ernährende Thätigkeit beruhet lediglich auf der Eigenschaft ihrer Masse, Flûssigkeiten einzusaugen, welche auf eigenthûmliche Weise vom Lebensprincipe angeregt wird und mit Wahrscheinlichkeit als die Wirkung von Haarröhren zu betrachten ist, aus denen jedes Stück einer Pflanzenmembran nothwendig bestehen mufs, wenn gleich solche überall für das Auge, auch wenn es mit dem stärksten Microscope bewaffnet ist, unsichtbar sind. Jegliche Materie, einer solchen Masse von Röhren dargeboten, wird ohne Zweifel, wofern ihre Moleculen nur hinlänglich klein sind, durch sie angezogen und da wir keinen Grund

*) Es möchte schwer erweislich seyn, dafs die Würzelchen den ganzen Winter hindurch Erdfeuchtigkeit einsaugen. Den Knollen und Zwiebeln fehlen sie dann und auch bei den Bäumen und Sträuchern mit abfallenden Blättern ist zweifelhaft, ob sie zu dieser Zeit in dem Zustande sind, einzusaugen. Jedenfalls kommt durch sie nur ein roher Nahrungsstoff in die Pflanze, keiner der geeignet ist, für kûnftigen Vegetationszweck aufbewahrt zu werden, wie der, welcher im zweiten Theile des Sommers von den Blättern herabkommt. Ein verlängerter oder milder Winter scheint daher nur durch Vermehrung der Reizbarkeit, nicht der Materie, auf die oben angedeutete Art zu wirken. *T.*

haben, zu glauben, daſs im Allgemeinen ein Unterschied in der Gröſse der Moleculen, sowohl von luftförmigen Materien, als von tropfbaren Flûssigkeiten, die zum gröſseren Theile aus Wasser bestehen, sey, so ergiebt sich, daſs jede Form solcher Materien durch die Wurzeln eben so leicht werde absorbirt werden, als jede andere. Aus dieser Ursache werden Pflanzen besonders leicht durch die Gegenwart schädlicher Stoffe im Erdreiche benachtheiligt und wenn sie solche in manchen Fällen vom Eintritte ausschlieſsen, so kommt dieses wahrscheinlich daher, weil jene keinen hinreichenden Grad von Zertheilung besitzen, wie dieses namentlich bei gewissen gefärbten Aufgüssen der Fall ist *).

36. Wiewohl aber dieses die allgemeine Regel scheint, giebt es doch bedeutende Ausnahmen davon. Wenn eine Erbse und ein Weizenkorn in das nemliche Erdreich nebeneinander gelegt sind, so daſs ihr Wachsthum unter den nemlichen Einflüssen von Stat-

*) Gegen die Ansicht, welche die Absorption nur durch unsichtbare Poren und Canäle möglich hält, läſst sich eine andere, welche eine Durchdringung von Materien ohne Poren annimmt, mit mehr Glück geltend machen; allein die ganze Untersuchung gehört nicht in ein Werk dieser Art. Aber wenn die Lebenskraft zur Einsaugung mitwirkt, warum denn annehmen, daſs die Wurzel keine Auswahl bei ihrer Verrichtung beobachte? Wäre dieses, so würden alle Gewächse die nemlichen Stoffe und ohne Unterlaſs einsaugen, was doch nicht so scheint. Schädliche Flüssigkeiten werden durch die Würzelchen nur dann absorbirt, wenn deren Spitze, als das Organ, worin die Anziehung mit Auswahl ihren Sitz hat, durch sie beschädigt oder zerstört ist. *T.*

ten geht: so wird die Weizenpflanze Kieselerde im aufgelösten Zustande aus dem Boden einsaugen, nicht aber die Erbsenpflanze, wonach es wahrscheinlich ist, dafs die Erbse unfähig sey, eine Kieselauflösung in ihren Organismus aufzunehmen, folglich das besitze, was, practisch angesehen, auf eine Wahlanziehung hinausgeht. In ähnlicher Art nehmen, wie D. Daubeny gezeigt hat, Pelargonien, Gerste und die Flügelerbse (*Tetragonolobus*) keinen Strontian auf und Saussure konnte, wie er anführt, nicht bewirken, dafs Polygonum Persicaria eine Auflösung von essigsaurem Kalke durch seine Wurzeln absorbirte, obschon die nemliche Pflanze salzsaure Soda (Kochsalz) leicht aufnahm.

37. Eine merkwürdige Thatsache ist, dafs Substanzen, welche für den Menschen ein Gift sind, sich eben so und fast in der nemlichen Art, schädlich für Pflanzen erweisen. Ein Baum, dessen Wurzeln man Opium oder Arsenik oder sonst ein metallisches oder alcalisches Gift darbietet, wird eben so leicht davon zerstört werden, als ein Menschenleben *).

38. Die natürliche Nahrung der Gewächse besteht aus Kohle in Form der Kohlensäure, aus Stickstoff, gewissen Erden und Salzen und aus Wasser. Das Wasser hat, destillirt, an sich wenig Kraft, das Pflanzenleben zu unterhalten: aber da es in der Natur überall mit mancherlei andern Substanzen gemischt vorkommt, so führt es den Wurzeln die er-

*) Dieses gilt allerdings von mineralischen Giften, keineswegs aber von den Säften narcotischer Gewächse, die, wenn sie ohne spirituöse oder harzige Beimischung sind, von andern Pflanzen ohne Nachtheil aufgenommen werden. T.

forderliche bildsame Materie zu und gewährt durch seine Zersetzung hinreichenden Ersatz an Sauerstoff, der bei Bildung der Kohlensäure verzehrt wird, sowie die Gesammtheit von Wasserstoff, welcher dem Organismus der Pflanze einverleibt wird. Es ist durch Versuche dargethan, dafs Pflanzen nicht lange von reinem Wasser zu leben vermögen, aber unter Umständen, wo sie Kohlensäure erhalten und zersetzen können, wachsen sie in Abwesenheit aller andern Materien *). Jedoch geschieht ihr Leben nur dann mit voller Gesundheit, wenn die eigenthümlichen erdigen oder salzigen Grundstoffe, von denen sie sich im Naturzustande ernähren, Zugang zu ihnen haben und besonders wenn sie im Stande sind, Stickstoff zu erhalten, welcher vermöge des grofsen Vorraths, den man davon in den jüngsten Theilen wahrnimmt, den Pflanzen für die erste Bildung ihrer Masse unentbehrlich scheint **) ***).

*) Doch findet man nicht, dafs das Wachsen an kohlensauren Quellen oder Begiefsen mit kohlensaurem Wasser die Pflanzen lebhafter und kraftvoller vegetiren mache. *T.*

**) Herrn Rigg zufolge keimen von der nemlichen Art Saamen die am früheſten, welche den meisten Stickstoff enthalten. Er fand bei jungen Wurzeln den Stickstoff zum Kohlenstoff im Verhältnifs von Eins zu Fünfen. Auch Th. de Saussure ermittelte, dafs keimende Saamen Stickgas absorbiren. *L.*

***) Ob sämmtliche hier genannte Substanzen: Kohlensäure, Stickstoff, Erden, Salze, Wasser, etwas zur wirklichen Ernährung der Gewächse beitragen, oder ob sie nicht vielmehr nur eine untergeordnete Rolle dabei spielen, ist sehr die Frage. Was wir sicher wissen, ist, dafs der keimende Embryo der Stärke bedarf, die für ihn zu diesem Behufe in gewissen Organen vorbereitet liegt, und die mit Wasser

39. Ausser ihrer Verrichtung als ernährende Organe *) sind die Wurzeln auch die, wodurch Pflanzen sich der Absonderungsstoffe entledigen, welche für sie überflüssig oder schädlich sind. Setzt man eine Cichorienpflanze in Wasser, so werden deren Wurzeln dasselbe mehr und mehr bitter machen, wie wenn Opium darunter gemischt wäre; Wolfsmilchkraut wird es scharf und ein Hülsengewächs schleimig machen. Vergiftet man die Hälfte der Wurzeln einer Pflanze, so schafft die andere Hälfte das Gift aus dem Organismus wieder fort **). Daraus folgt, dafs Wurzeln unter Umständen wo sie nicht immer in frisches Erdreich eindringen können, nach und nach von ihren eigenen Ausleerungen umgeben werden müssen ***).

unter dem Einflusse der Atmosphäre sich zu einer gleichförmigen Flüssigkeit verbindet, wie auch, dafs dieser Procefs im Wesentlichen bei allen künftigen Acten von ab- und aufsteigendem Wachsthum im ausgebildeten Individuum sich wiederhohlt. *T.*

*) Nach einer Bemerkung von Knight behalten die Wurzeln von Bäumen die ursprüngliche Energie der Varietät noch, wenn solche in den Stämmen schon gefunden ist, oder um seine eigenen Worte zu gebrauchen, die Lebenskräfte werden in den Wurzeln nicht so schnell aufgezehrt, als in Tragzweigen (Horticult. Transact. II. 252.). *L.*

**) Gegen diese Versuche von Macaire, deren Ergebnifs ihr Vf. selber einer späteren genaueren Untersuchung vorbehielt, sind andere Beobachter, namentlich Mohl, Unger, Meyen, Braconnot, theils mit gewichtvollen Gründen aufgetreten, theils mit Versuchen, die ein entschieden negatives Resultat gaben. *T.*

***) Was von dieser Art bemerkt worden ist, z. B. von R. Lymburn um die Wurzeln zweijähriger Tannen und Kiefern (Gardn. mag. XVI. 218) scheint vielmehr einer Auflö-

40. Auch scheint daraus zu folgen, als müfsten sie unter den oben angegebenen Umständen vergiftet werden, weil sie ein geringes Vermögen besitzen, Stoffe, die sich ihnen in passender Form darbieten, von der Aufnahme auszuschliefsen (35). Es ist jedoch keineswegs ausgemacht, dafs die Ausleerungsmaterie aller Gewächse für sie oder für andere ein Gift sey: der Schlufs aus dem Erfolge, wenn Wurzeln in einem Boden wachsen, worin sie keine Fortschritte machen können, ist deshalb unsicher und es kann darüber nur durch eine Untersuchung der Absonderungsstoffe selber geurtheilt werden.

41. Im Allgemeinen haben Wurzeln keine Knospen und sind deshalb unfähig, die Pflanze, der sie angehören, zu vermehren: gleichwohl bemerkt man bei einigen Gewächsarten durchgängig, dafs sie das Vermögen besitzen, sogenannte zufällige (*adventitious*) Knospen zu bilden und in solchen Fällen können sie für die Fortpflanzung benutzt werden. Indessen giebt es keine Regel, wodurch auf die Anwesenheit eines solchen Vermögens, Knospen zu erzeugen, bei Wurzeln geschlossen werden kann, so dafs, um diesen Punkt zu bestimmen, das Experiment für alle Fälle nothwendig ist.

Drittes Kapitel.

Wachsthum des Stammes.

Ursprung des Stammes. — Wachsender Punct. — Bildung von Holz, Rinde, Mark, Markstrahlen. — Eigenschaften des Splints, Kernholzes, Bastes, der Rinde u. s. w. — Natur

sung der abgeworfenen Rindenlagen, als einer Aussonderung, seinen Ursprung zu verdanken. *T.*

und Verrichtung der Blattknospen. — Embryonische Knospen. — Zwiebeln. — Wege und Natur des Saftes.

42. Sobald die Wurzel in völliger Thätigkeit ist, welches geschieht kurz nachdem sie angefangen hat, sich zu verlängern, erwacht der lebensfähige Punct am Grunde der Saamenblätter zum wirklichen Leben und es beginnt ein Stamm sich zu bilden. Dieser ist zuerst ein bloſser Punkt von belebter Materie, oft unsichtbar für das Auge, aber zuweilen theilweise entwickelt, in welchem Falle er Federchen genannt wird. Sobald jedoch nährende Materie in denselben durch die junge Wurzel geführt wird, erhalten alle seine Theile einen Impuls, welcher sie nöthigt aufwärts zu wachsen. Was von Materie da ist, wird nun ausgedehnt und geht in festen Zustand über, während neue vom belebten Centrum aus schnell in allen Richtungen sich erzeugt, die, wûrde sie nicht durch den von der Wurzel aufwärts gehenden Strom fortgeführt, sich vermuthlich zu einer Kugelform ausbilden würde. Aber unter dem Drucke des umgebenden Erdreichs von dem Saftstrome, der aus der Wurzel aufsteigt, fortgestoſsen und in Folge des Bedürfnisses zu athmen von der Luft angezogen, nimmt der junge Stamm eine cylindrische Form an, wobei seine Seiten das Bestreben haben, zu erhärten, die Spitze aber weiter fortzuwachsen. Diese Spitze, das Federchen oder die erste Blattknospe, zieht bald die Nahrung an sich, welche die Wurzel aus der Erde herbeischafft, sowie einen Theil der ernährenden Materie, welche in den Saamenblättern angehäuft ist. Von der letzten insbesondere nährt sie sich *), bis

*) Es liegt meiner Meinung nach im Gesetze des Wachsthums

der Vorrath erschöpft ist, und um die Zeit, wo dieses geschieht, ist sie mit Blättern bedeckt, die ihr wiederum Nahrung zu geben vermögen, nachdem die Saamenblätter vergangen sind. Mit einem Worte: der Stamm ist ein Zweig, durch die erste Blattknospe, welche die Pflanze als Embryo besitzt, gebildet.

43. Im ersten Zeitpunkte seines Daseyns ist der Stamm nichts als eine kleine Portion von Zellgewebe, eine organische Substanz ohne Stärke und Festigkeit, und gänzlich unpassend für den Zweck, zu welchem der Stamm bestimmt ist. Bildete nun dieses Gewebe einzig und allein dessen feste Bestandtheile, so würde er weder Biegsamkeit noch Stärke besitzen, sondern leicht zerbrechlich seyn, wie ein Pilz, oder wie Theile, die ausschliefslich aus Zellstoff bestehen z. B. der keulenförmige Blüthkolben eines Arum oder die weichen Stacheln eines jungen Rosenzweiges. Von dem Augenblicke an jedoch, wo der Anfang eines Blattes auf dem Vegetationspuncte des Stammes erscheint, ist die Natur thätig in Bildung holziger Materie. Diese besteht aus biegsamen Röhren von ausnehmender Feinheit, welche

der Pflanze nach zwei Richtungen, welches keine weitere Ableitung aus physiologischen Gründen zuläfst, dafs der Stengel sich in eine cylindrische Form bildet und mechanische Erklärungen sind hier eben so unzureichend, als am unrechten Orte. Dafs die Knospe des Saamenpflänzchen ihre Nahrungsmaterie nicht direct aus den Saamenblättern bekomme, sondern nur mittelbar, nemlich durch die Gefäfse des Würzelchen, welchem sie aus den Saamenblättern erst zugeführt wurde, hat Knight gezeigt (m. Beitr. 172, 176.). *T.*

ihren Ursprung in den Blättern nehmen *) und von da im Zellgewebe absteigend sich mit ihm verkörpern, indem sie dem Organe die nöthige Stärke und Biegsamkeit geben. In Bäumen und Sträuchern verbinden sie sich innigst unter einander und machen das aus, was man das Holz und die innere Rinde nennt: aber in krautartigen und jährigen Gewächsen bilden sie ein lockeres Fasergewebe. Nicht eher also erscheint holzige Substanz, als bis das erste Blatt oder die Saamenblätter ihre Thätigkeit begonnen haben: sie entspringt immer an ihrem Grunde, ist reichlich oder sparsam vorhanden nach Verhältnifs der Stärke, Zahl und Entwicklung der Blätter und ist, wenn sie fehlen, ebenfalls abwesend.

44. Wenn Holzsubstanz zuerst ins Zellgewebe des werdenden Stammes eingeschoben wird, bildet sie einen Kreis in einer kleinen Entfernung vom Umfange und sondert dadurch alles, was innerhalb desselben befindlich, in zwei Theile, nemlich in die Rinde, oder den aussen belegenen und das Mark, den centralen Theil, oder bei den Monocotyledonen in eine oberflächige, der Rinde vergleichbare, Hülle und in eine Masse, so die Mitte einnimmt und aus einer unordentlichen Mischung von Holz und Mark besteht. Die Wirkung davon bei Dicotyledonen ist die, dafs der Inhalt eines ausdauernden Stammes sich in drei Theile sondert, nemlich Mark, Holz und Rinde.

*) Dieses stimmt, im strengsten Sinne genommen, nicht mit der Beobachtung überein, insofern die ersten Gefäfse in die noch durchaus zelligen Blattanfänge von unten auf eintreten (verm. Schriften von G. R. T. und L. C. T. IV. 166. T. III. f. 12—15). Man mufs sich daher darauf

45. Das Zellgewebe des Stammes ist nicht merklich in Einer Richtung mehr verlängert, als in einer andern und zugleich ist es die einzige organische Substanz in demselben, welche sich seitwärts vergröſsert: deshalb ist es manchmal schicklich, von ihr unter der Benennung von horizontalem System zu reden. Aus dem nemlichen Grunde können die Holzröhren, welche in sie eingeschoben sind und die sich nur vergröſsern durch Anfügung neuer Röhren, so die nemliche Richtung wie sie haben, als perpendiculaires System bezeichnet werden *).

46. Das eigentlich sogenannte Holz und der Bast oder die innere Rinde bestehen bei Dicotyledonen dem gröſsten Theile nach aus dem perpendiculairen Systeme, das Mark hingegen und die äussere Rinde werden hauptsächlich vom horizontalen Systeme gebildet. Die beiden letztgenannten sind durch die sogenannten Markstrahlen verbunden d. i. durch Zellgewebe, welches von den Holzröhren, so durch dasselbe gehen, in dünne Blätter zusammengedrückt worden ist. Für die richtige Erklärung gewisser Erscheinungen beim Gartenbau ist es wichtig, sich hievon die gehörige Vorstellung zu machen und eingedenk zu seyn, daſs, während das perpendiculaire System durch Holz und Rinde vertheilt ist, das horizontale System bei Dicotyledonen aus Mark, äusserer Rinde und Markverlängerungen, welche jene beide

beschränken zu sagen, daſs von den Blättern die Materie für die Bildung von holzigen Röhren und Gefäſsen absteige. *T.*

*) Man siehet nicht, was mit dieser Benennung gewonnen ist, deren bereits Malpighi sich auf gewisse Weise bedient hat. *T.*

verbinden, besteht, bei Monocotyledonen hingegen aus einem unregelmäſsigen Zellgewebe, welches den Markstrahlen der Dicotyledonen nur analog ist. So daſs der Stamm einer Pflanze nicht unpassend einer Leinewand verglichen worden ist, worin das horizontale Zellensystem den Einschlag (*the woof*), das Holzsystem den Aufzug (the warp) bildet.

47. Ist der Stamm verwundet, so erfolgt die Heilung durch das horizontale oder Zellensystem, dieses bildet nemlich Granulationen, die sich zu Massen vereinigen*), innerhalb deren in der Folge das perpendiculaire System oder die Holzsubstanz sich entwickelt. Eben so stellt sich die Verbindung zwischen den beiden Seiten eines ringförmigen Ausschnittes durch Granulationen her, die sowohl an der oberen, als an der unteren Lefze entstehen und durch die Markstrahlen, welche endlich über dem entblöſsten Holze zusammenlaufen und eine Bekleidung bilden, unter welcher sich neuer Bast und Splint erzeugen kann. Bei Stecklingen besteht der sogenannte Callus, welcher am in die Erde gesteckten Ende sich bildet, aus dem horizontalen Zellensysteme, welches die Aufnahme des perpendiculairen vorbereitet, dessen Bestimmung ist, sich abwärts in Gestalt von Wurzeln

*) Es darf jedoch, wenn dieses geschehen soll, das Holz nicht ganz entblöſst seyn, sondern muſs noch einen, wenn auch dünnen Ueberzug von der innersten oder Bildungsschicht (*couche regeneratrice mirb.*) besitzen, wie Duhamels Versuche gezeigt haben (Phys. d. arbr. II. 42.); sonst geschieht die Bedeckung nur durch jährliche fortschreitende Wundränder. Uebrigens ist jene Erscheinung mit dem, was man bei Wunden mit Substanzverlust am Thierkörper Granulationen nennt, nur unvollkommen zu vergleichen. *T.*

zu verlängern. Viele Pflanzen halten Zerstörungen ihrer Oberfläche von bedeutendem Umfange aus und die Wunden schliefsen sich mit grofser Leichtigkeit. Die wohlbekannte Thatsache, dafs Inschriften in Bäume durch die ganze Rinde geschnitten (wobei beträchtliche Stücke von derselben und vom Holze weggenommen wurden), mit der Zeit sich völlig mit neuer Rinde und neuem Holze bedeckten, so dafs nichts mehr davon äusserlich sichtbar war, beweiset dieses zur Genüge. In solchen Fällen jedoch geschieht die Ersetzung des Verlorengegangenen hauptsächlich, wo nicht einzig und allein, durch jährlichen Ansatz neuer Materie an die Wundlefzen, wovon die Folge ist, dafs der Kreis alljährlich kleiner wird, bis er sich endlich schliefst.

48. In der Rinde der Bäume und Sträucher bemerkt man zwei verschiedengebildete Schichten: die äussere, welche zellig ist und die innere, auf dem Holze ruhende, welche aus einer Verbindung von Holzsubstanz und Zellgewebe besteht; jene ist die Rinde im besondern Sinne (die äussere Rindenlage), diese der Bast. Beide wachsen unabhänig von einander an ihrer Innenseite, wobei die äussere Rindenlage ausschliefslich dem horizontalen Systeme angehört, der Bast aber aus diesem und dem perpendiculairen Systeme besteht, die untereinander gemischt sind.

49. Bei allen Dicotyledonen, deren Stamm über einige Jahr alt wird, lassen sich zwei Theile im Holze unterscheiden, nemlich Kern und Splint. Das Holz der ersten Art nimmt mehr oder weniger die Mitte des Stammes ein und ist von einer braunen oder sonst dunkeln Farbe; der Splint liegt auswendig, hat eine

blafsgelbe Färbung und ist viel weicher. Das Kernholz war ursprünglich auch Splint, dessen Natur aber mit dem Alter sich änderte in Folge der Verstopfung seiner Röhren und Gefäfse durch feste Materie; Splint ist also das jüngste Holz, dessen Verbindungen sämmtlich frei und gangbar sind, weil noch keine solide Materie Zeit gehabt hat, sich darin anzuhäufen *). Die Ursache, warum solche Anhäufung in den Röhren des Holzes geschieht und bis zu deren Verstopfung stets zunimmt, ist, weil das Holz das Medium ist, durch das alle Flüssigkeit des Gewächses, roh wie verarbeitet **), ihren Weg nimmt, entweder aufwärts zu den Blättern oder in horizontaler Richtung von der Rinde gegen die centralen Stammtheile. Wenn nemlich der Saft aus dem Erdboden in den Stamm übergeht, so steigt er im holzigen Theile der feinsten Wurzelfasern auf, von wo er in das jüngste Holz strömt, aus welchem jene Fasern entsprangen und in der Länge desselben fortgeht, bis er die Blätter erreicht. Von diesen zurückkehrend steigt er hinab durch den Bast, wobei ein Theil von ihm horizontal gegen die Mitte des Stammes durch die Markstrahlen sich bewegt. Wo er aber hindurchgeht setzt er eine Portion seiner gerinnbaren Materie ab, woraus folgt,

*) Den Anatomen ist es bis jetzt nicht gelungen, einen veränderten Zustand der Gefäfse des Kernholzes, verglichen mit denen des Splints nachzuweisen; der Unterschied liegt blofs in jenen Materien, welche durch die Markstrahlen herbeigeführt und in ihnen angehäuft sind. *T.*

**) Unstreitig aber nimmt die rohe Säftemasse, welche zudem noch keine gerinnbare Materie führt, ganz andere Wege durch den Holzkörper, als der Strom verähnlichten, gerinnbaren Saftes. *T.*

dafs der Theil des Holzes, durch den er am öftesten seinen Weg genommen hat, nemlich das älteste oder Kernholz, auch derjenige seyn werde, worin die gröfste Menge von solcher Materie angehäuft ist, unbeschadet anderer Ursachen, welche zu dessen Hartwerden beitragen können.

50. Der Stamm einer Pflanze besteht diesemnach aus folgenden Theilen: 1) dem Holze, wovon das älteste der Kern, das jüngste der Splint ist, demjenigen Stammtheile, durch welchen der Saft aufsteigt; 2) der Rinde oder äusseren Hülle, an deren innerer Seite, dem Baste, der Saft niedersteigt; 3) dem Marke oder Centraltheile des horizontalen Systems und 4) den Markstrahlen, deren Bestimmung ist, die Rinde mit dem Marke zu verbinden, alle Theile zusammenzuhalten und eine Gemeinschaft zwischen dem Mittelpuncte des Stammes und dem Umkreise zu unterhalten. Alle Gewächse zeigen diese vier Bestandtheile ihres Stammes mehr oder minder in die Augen fallend, am meisten aber die Europäischen Bäume und Sträucher, bei deren jedem man sie deutlich wahrnehmen kann. Am wenigsten sichtlich sind sie bei jährigen, krautartigen Gewächsen, weil die Gränzen, wo sie sich scheiden, nicht bestimmt sind und sie hier unter einander so fest zusammenhängen, dafs es schwer hält, sie zu trennen. Bei Monocotyledonen sind sie alle unter einander gemischt, vermöge der Art zu wachsen bei diesen Pflanzen, welche nicht die nemliche Anordnung der Theile nöthig macht, wie sie bei Dicotyledonen unerläfslich ist *). Dieses wird

*) Der Vf. bedient sich in diesem Werke zur Bezeichnung der beiden grofsen Abtheilungen des Gewächsreichs, wel-

jedem hinreichend deutlich werden bei Vergleichung des Stammes einer Eiche, einer Kohlstaude und einer Spargelpflanze.

51. Die Knollen z. B. der Wurzelstock von der Iris und vom Ingwer und die sogenannten Wurzeln (*cormi*) der Zeitlose und des Crocus sind nur verschiedene Formen des Stammes *).

52. Eine Eigenschaft des Stammes, der im Wachsthume begriffen, ist die, auf seiner Oberfläche in unregelmäfsig zu- oder abnehmenden Entfernungen Lebenspuncte von der nemlichen Natur, wie der, in welchem er selber entsprang, zu bilden. Jeder von diesen kann sich zu einer Blattknospe gestalten, welche fähig ist, andere Stämme oder Zweige, ähnlich dem, worauf sie entsprossen, zu bilden und jeder wird geschützt und ernährt von einem Blatte, welches aus der Rinde unmittelbar unter der Knospe seinen Ursprung nimmt. Solche Knospen geben dem

che seit den Zeiten Ray's bis auf A. P. de Candolle als Monocotyledonen und Dicotyledonen unterschieden wurden, der Ausdrücke von Endogenen (Innenwachsenden) und Exogenen (Aussenwachsenden), indem er in einer Note die Thatsachen anführt, auf welche diese Bezeichnungsart gegründet wurde. Da aber seitdem die Unrichtigkeit derselben allgemein, auch von de Candolle selber, wie ich glaube, anerkannt ist, so wird der Vf. es nicht misbilligen, wenn ich sowohl diese Note unterdrücke, als die bisherigen Benennungen von Monocotyledonen und Dicotyledonen wiederherstelle, wie es auch bereits im bisherigen Theile des Textes von mir geschehen ist. *T.*

*) Eigentlich Mittelformen zwischen Stamm und Wurzel, da sie entweder überhaupt sich nicht verlängern, oder nicht aufsteigend, sondern in horizontaler Richtung. *T.*

Stamme, wenn er zum Zustande eines bloſsen Schnittlings reducirt ist, die Fähigkeit, ein neues, ihm ähnliches Individuum hervorzubringen und nur durch sie ist eine Vermehrung durch Stammtheile überhaupt möglich.

53. Blattknospen vermögen unter geeigneten Umständen nach Trennung vom mütterlichen Zweige fortzuwachsen: es sey, daſs man sie in die Erde pflanzt, oder sie unter die Rinde eines Individuums einer verwandten Art einschiebt. Im ersten Falle treiben sie Wurzeln in den Boden, im andern bilden sie Holz, welches mit dem des Stammes, worauf man sie gesetzt hat, sich vereinigt. Unter gewöhnlichen Umständen bilden sich Blattknospen nur im Blattwinkel *): aber manchmal entspringen sie aus andern Theilen z. B. aus der Wurzel, den Stammtheilen zwischen den Blättern (Internodien) und den Blättern selber. In allen solchen Fällen nennt man sie zukömmliche (*adventitious*), weil in ihrem Erscheinen nichts Gewisses ist **). Ein sehr merkwürdiger Zustand von Knospen ist die Embryo-Knospe (*embryo-bud*), welche Benennung den Knoten (*knaurs*, *knurs*) oder harten Concrementen in der Rinde verschiedener Bäu-

*) Darunter wird der spitze Winkel verstanden, den das Blatt an seinem Ursprunge aus dem Stamme mit diesem bildet. Theile, welche aus dem Blattwinkel hervorwachsen, werden achselständige genannt. *L.*

**) E. Meyer nennt sie zerstreute Augen, indem er sie mit Röper von den Bei-Augen (*gemmae accessoriae*) unterscheidet, die neben den eigentlichen Knospen entspringen. Jene nemlich brechen ohne alle bemerkbare Ordnung aus, und sogar an der Innenseite des Holzringes sah man sie unter Umständen hervorkommen. *T.*

me gegeben wird, welche unter Umständen das Vermögen zu besitzen scheinen, ihrer Ungestaltheit und Härte ungeachtet, das Individuum fortzupflanzen *).

54. Zwiebeln sind Knospen einer besondern Art; sie sind nemlich gröfser als gewöhnlich, sie enthalten eine ausserordentliche Menge abgesonderter Materie und trennen sich von freien Stücken von dem Theile, der sie trägt. Es sind Magazine, worin gewisse Pflanzen die nährende Materie anhäufen, welche von den Blättern gesammelt worden ist. Die Uebereinstimmung einer Zwiebel mit einer Knospe in allen wesentlichen Stücken fällt ins Auge, wenn man die Knospe irgend eines Baumes mit einer Zwiebel der Tigerlilie vergleicht **).

55. Sind also Blattknospen das, wodurch das Holz

*) Als Embryo-Knospen bezeichnet der Vf. mit Dutrochet (Mém. Physiol. végét. I.) gewisse harte Körper von rundlicher, häufig mehr oder minder unregelmässiger Form, welche man zuweilen in der Rinde einiger Bäume, namentlich der Buche, Ceder, Pappel antrifft. Sie scheinen nicht immer Zusammenhang mit dem Splinte zu haben und bestehen inwendig aus concentrischen Lagen von Holzsubstanz, doch so, dafs gemeiniglich mehrere Centra da sind, um welche jene sich anlegt (Lindley Introd. to Bot. 3. Edit. 79). Mehr von ihnen kömmt im 2. Buche dieses Werkes, am Schlusse des 8. Capitels vor. *T.*

**) Jedoch ist der Unterschied, dafs bei den Baumknospen die Schuppen trocken und hart, bei den Zwiebelknospen hingegen saftvoll sind, und dann enthalten sie einen Theil des Nahrungsstoffs, der bei jenen sich in der markigen Grundlage der Knospe befindet. Bei Dentaria bulbifera bestehen sie aus zehn bis zwölf fleischigen Schuppen, deren jede an der Spitze drei bis fünf Zähnchen hat, wie die Anfänge eines Blattes. *T.*

erzeugt wird, eins der Mittel zur Fortpflanzung des Individuums, dem sie angehören, der erste Anfang der Zweige und folglich die Quelle der Enwicklungt für die Blätter selber, so sind sie als das wichtigste Organ der Pflanze zu betrachten, sofern überhaupt ein Organ das wichtigste kann genannt werden, wo alle so von einander gegenseitig abhängen und so mächtig beitragen, das Ganze des Pflanzenlebens zu unterhalten, dafs es schwer hält, einen Theil abzusondern, ohne dafs dadurch das Wirkungsvermögen der übrigen vermindert werde.

56. Die Verrichtung des Stammes ist die, die rohe Nahrungsflüssigkeit, so durch die Wurzeln aus dem Boden geschöpft ist, in die Blätter, behufs ihrer Verarbeitung, zu führen und sie sodann wieder zurück zu empfangen. Dieser Saft ist ursprünglich Wasser, welches mehrere Gasarten, Erden und Salze in Auflösung enthält; sobald er aber in den Stamm eintritt, löset er den Pflanzenschleim, den er vorfindet, auf und wird dichter, als er zuvor war. Eine weitere Veränderung erleidet er durch Zersetzung von einem Theile seines Wassers, er erhält dabei den Character des Zuckers und nimmt, im Splinte aufsteigend, alle lösliche Materie, die er auf seinem Wege vorfindet, auf. Seine specifische Schwere nimmt solchergestalt zu, bis er die Spitze der Zweige erreicht, wo er nach und nach ganz unter die Blätter vertheilt wird. Hier verändert er sich und wird in den Stamm zurückgeführt, doch nicht in den Splint, wo er mit dem aufsteigenden Strome zusammentreffen würde, sondern in die Rinde. In ihr sinkt er hinab, mit einer Seitenbewegung in horizontaler Richtung durch die Markstrahlen ins Innere des Stammes und endlich

fixirt er sich im Innern der Rinde, besonders der Wurzel. Man kann sagen, dafs bei den Bäumen Splint und Bast jeder zwei gleich wichtige Verrichtungen habe, nemlich der Splint, dem Stamme Stärke und Festigkeit zu geben, so wie den Saft aufwärts zu führen: der Bast, nicht nur den Saft abwärts zu leiten, sondern auch den Splint zu bedecken, ihn gegen die Einwirkung der Luft zu schützen und ihn fähig zu machen, ohne Unterlafs zu bilden. Es ist deshalb für die Gesundheit der Pflanzen unerläfslich, dafs weder der Splint, noch der Bast beschädigt werde. Das innerste Holz ist von geringer Bedeutung und kann zerstört werden, wie es immerfort in hohlen Bäumen geschieht; auch die Rinde ist von einer verhältnifsmäfsig geringen Wichtigkeit, da sie unter dem Einflusse der Atmosphäre in fortwährendem Absterben ist: dagegen sind Bast und Splint von Natur in einem Zustande steter Erneuerung begriffen und können nicht andauernd beschädigt werden ohne Nachtheil für die Pflanze.

57. Wiewohl aber unter den gewöhnlichen Umständen der Saft bei Dicotyledonen durch den Splint aufsteigt und durch den Bast sich hinab bewegt, so ist doch die Einfachheit des Baus bei den Pflanzen so grofs, dafs dieser, in Verbindung mit der Durchdringlichkeit ihrer Substanz, sie in den Stand setzt, im Nothfalle ihre Verrichtungen zu ändern und ihre nährenden Flüssigkeiten, statt der Länge nach, auf Seitenwegen fortzutreiben. Man hat den Stamm eines Baumes in vier entgegengesetzten Richtungen, nemlich von Norden nach Süden, von Westen nach Osten, von Süden nach Norden und von Osten nach Westen, in Zwischenräumen von Einem Schuh, bis über das

Mark hinaus, eingesägt, so dafs alle Verbindung in der Länge zwischen dem oberen und unteren Theile des Baumes eben so wirksam aufgehoben war, als hätte man beide Theile wirklich getrennt: dennoch ging die Bewegung des Saftes von den Wurzeln zur Spitze des Baumes eben so von Statten, wie früher, was nur geschehen konnte vermöge seitlicher Ergiesung dieser Flüssigkeit zwischen den Portionen der Holzsubstanz hindurch. Wenn deshalb die Operation des Ringelns gemacht und dabei der Splint theilweise zerstört wird, so weicht der aufsteigende Saftstrom in die Holzlagen unter dem Ringschnitte aus, um, wenn er diesen vorbeigegangen, in seine gewohnten Kanäle zurückzukehren. Es ist wahrscheinlich, wiewohl nicht ausgemacht, dafs zur nemlichen Zeit auch ein Theil des absteigenden Safts genöthigt wird, seinen Weg seitwärts aus der Rinde in den Splint bis unterhalb der Wunde zu nehmen *), wobei er sich des Splints, als eines Mittels der Verbindung mit der Rinde unter dem Ringschnitte bedient. Einige merkwürdige Versuche über diesen Gegenstand sind von Hrn. Niven angestellt worden (Garden. Magaz. XIV.) In einem Falle nahm dieser von einem Baumstamm einen tiefen Ring von Rinde und die zwölf ersten Holzlagen darunter weg; nichts desto-

*) So ist es die Ansicht von Knight, welche er auf die schon von Hales und Duhamel gemachte Erfahrung, dafs die Rinde unterhalb eines Ringschnittes nicht nur das Leben behält, sondern sogar sich etwas zu verdicken pflegt, gegründet und durch manche andere Beobachtungen unterstützt hat, worüber seine Abhandlung: über die umgekehrte Wirkung des Splints der Bäume (M. Beitr. z. Pflz. Physiol. 206) das Nähere enthält. *T.*

weniger behielt der Baum sein Leben und blieb gesund. Auf der entblöfsten Oberfläche des Holzes kam kein Saft zum Vorschein, ausgenommen aus einem Einschnitte, welcher an Einer Seite unabsichtlich mit der Säge in eine Tiefe von vielleicht fünf bis sechs Holzlagen über jene schon weggenommenen zwölf Lagen hinaus (*beyond the twelfe actually removed*) gemacht war. Aus diesem Einschnitte fand ein Ergiefsen von Saft Statt, welches während der ganzen Wachsthumsperiode, worin die Operation vorgenommen ward, fortdauerte und dieser Saft konnte nur allein im Splinte *) aufgestiegen seyn. In einem andern Falle machte man vier tiefe und breite Einschnitte in den Stamm eines Baumes, dessen innerstes Holz man dadurch wegnahm, so dafs der obere Stammtheil auf vier isolirten Säulen von Splint und Rinde ruhte; gleichwohl lebte der Baum, woran die Operation gemacht worden, noch zwei Jahre, nach welchem Zeitverlaufe er nicht weiter beobachtet wurde. Im letzten Falle kann kein Zweifel seyn, dafs die Gesammtheit des aufsteigenden Saftes den Weg durch die vier Säulen von Splint nahm, welche man hatte stehen lassen.

58. Die Ursache vom Fliefsen des Saftes scheint in einer Anziehung der Blätter zu liegen, durch deren Thätigkeit sein Quantum immerfort vermindert wird, wobei es nothwendig ist, dafs das Verlorengegangene durch neuen Vorrath, der aus den Wurzeln heraufgeführt wird, beständig ersetzt werde. Die Folge davon ist, dafs der Saft allemal an den Enden

*) Hier verstehe ich das Original nicht, wenn nicht statt durch den Splint (*by the alburnum*) gelesen werden soll: durch die innerste Holzmasse. *T.*

der Zweige anfängt zu fliefsen *), ein Umstand, welcher die irrige Vorstellung veranlafst hat, dafs er seinen Weg von Oben herab durch den Splint nehme. Das Fliefsen des Saftes ist jedoch keinesweges zu verwechseln mit der Bewegung desselben, welche so gut im Winter, als im Sommer Statt findet, und die in einem blofsen Füllen der Substanz (*impletion of the system*) besteht, was durch die Anziehungskraft der Wurzeln bewirkt wird, ohne dafs die Aushauchung der Blätter daran Theil hat **).

Viertes Capitel.
Wirkung der Blätter.

Ihre Natur, Bau, Adern, Oberhaut, Poren. — Wirkung des Lichts. — Verdauung oder Zersetzung der Kohlensäure. Unmerkliche Ausdünstung. — Bildung der Absonderungsstoffe. — Fall der Blätter. — Bildung von Knospen durch die Blätter.

59. Ein Anhängsel vom Stamme ist das Blatt, in dessen Achsel sich eine oder mehrere Blattknospen

*) Es ist mir unbekannt, was für Erfahrungen der Vf. hier im Auge hat und von wem die Meinung, dafs der Saft von oben herab im Splinte, als in seinem natürlichen Wege, ströme, geäussert worden sey. *T.*

**) Auch hier wäre zu wünschen gewesen, dafs der Vf. sich ausführlicher über den Unterschied, den er zwischen Flufs des Saftes und Bewegung desselben gemacht haben will, erklärt hätte. Dafs auch im Winter das Zellgewebe oder die Gefäfse und fibröseu Röhren (es ist nicht klar, welche davon unter dem Systeme verstanden werden) sich mit Flüssigkeit aus ihren Umgebungen füllen, kann meines Erachtens nur ausnahmsweise und für besondere Fälle gelten. *T.*

befinden. In Fällen, wo man deren keine wahrnimmt, sind solche demungeachtet vorhanden, wiewohl versteckt und können durch günstige Umstände zur Entwicklung gebracht werden. Da dieses eine allgemeine Eigenschaft der Blätter ist, wovon es keine bekannte Ausnahme giebt, so folgt daraus, dafs alle modificirten Blätter, dergleichen die Schuppen, Zacken, Ranken u. s. w. sind, und selbst die demnächst zu beschreibenden Organe der Blume die nemliche Eigenschaft besitzen *).

60. Nach seinem anatomischen Bau erwogen, ist das Blatt eine Ausbreitung der Rinde, bestehend aus Zellgewebe, worin Adern vertheilt sind. Jenes ist eine Ausdehnung der äusseren Rinde in die Breite, diese bestehen aus holziger Substanz, welche in der Nachbarschaft des Markes und im Baste entspringt. Vermöge dieses zwiefachen Ursprunges ist die Substanz, welche die Adern bildet, in zwei Lagen geordnet, die im Leben fest verbunden, aber nach dem Tode trennbar sind, wie man an Blättern sehen kann, die einige Zeit im Wasser gelegen haben. Die eine von diesen Lagen ist die obere und sie entspringt aus der Nachbarschaft des Markes, die andere aber, nemlich die untere, vom Baste; die erste unterhält

*) Wenn es gleich von der Lebensthätigkeit des Blattes eine Wirkung ist, dafs eine Knospe in der Axille gebildet werde, so braucht dieses darum nicht nothwendig zu geschehen, noch weniger auch vom modificirten Blatte zu gelten: denn es kann eben durch die Modification diese Eigenschaft verloren gehen und so ist es in der That. Alle grünen und zellstoffreichen Theile, und nur diese allein, können eine Knospe bilden. *T.*

eine Verbindung zwischen dem Holze und dem Blatte, die andere bewirkt eine solche zwischen diesem und der Rinde. Da der Saft oder das aufsteigende Fluidum durch das Holz und vornehmlich durch den Splint seinen Weg nimmt und nachmals durch den Bast absteigt, so folgt aus dem Angeführten: das Blatt sey ein Organ, dessen oberes Adersystem im Zusammenhange mit dem aufsteigenden Saftstrome ist, sowie das untere mit dem absteigenden *).

61. Ausserdem besitzt das Blatt eine Oberhaut oder Epidermis, welche das Ganze überzieht. Sie läfst sich manchmal abstreifen und besteht aus unzähligen kleinen Zellen, die ursprünglich voll Saft waren, nun aber trocken und mit Luft gefüllt sind. Bei Pflanzen, die von Natur an feuchten und schattigen Plätzen wachsen, ist sie sehr dünn, hingegen dick und hart bei solchen, die trockene, heifse, offene Lagen bewohnen, und nach der verschiedenen Natur der Gewächse ändert ihre Textur innerhalb der genannten beiden Extreme vielfältig ab. Die Oberhaut ist von zahlreichen, dem blofsen Auge unsichtbaren Poren oder Stomaten durchlöchert, vermöge deren die Pflanze athmet und ausdünstet **). Sie sind ge-

*) Diese Vorstellung hat manches Empfehlende, ohne für hinlänglich begründet gelten zu können: denn dafs eine solche Doppelheit im Adernetze des Blattes, eine solche Verbindung der oberen Hälfte der Adersubstanz mit dem Holzkörper, der unteren mit dem Baste bestehe, ist durch die Anatomie noch nicht nachgewiesen. *T.*

**) Der Vf. bedient sich in der Folge stets der Benennung von Stomaten für diese Oeffnungen, statt deren ich sie durch die bekanntern von Poren bezeichnen werde, indem ich Rudolphi und Moldenhawer folge, die ihren Bau

wöhnlich am gröſsten und am reichlichsten vorhanden bei Pflanzen, welche feuchte und schattige Orte bewohnen und die im Stande sind, zu jeder Zeit Ueberfluſs von Nahrungsflüssigkeit zu verschaffen: hingegen sind sie am sparsamsten anzutreffen und am wenigsten thätig unter den entgegengesetzten Umständen. Es leuchtet ein, daſs in beiden Fällen der Bau des Blattes den besondern Verhältnissen angepaſst ist, unter denen die Pflanze, welche einen solchen hat, von Natur lebt. Da nun dieser Bau durch Betrachtung mit dem Microscope ermittelt werden kann, so ist eine nothwendige Folge davon, daſs man auf die natürlichen Eigenschaften einer unbekannten Pflanze durch microscopische Untersuchung des Baues ihrer Oberhaut mit ziemlicher Sicherheit schlieſsen könne. Als Regel wird anzunehmen seyn, daſs Gewächse mit einer dicken Oberhaut, mit wenigen und kleinen Poren Bewohner von Lagen seyn müssen, wo die Luft trocken und die Zufuhr von nährender Flüssigkeit sehr gering ist, während solche mit einer dünnen Oberhaut, worin eine groſse Menge von weiten Poren, einem dumpfen und feuchten Clima angehören und endlich die dazwischen Grade von Entwicklung dieses Baues die mittlere Beschaffenheit der Atmosphäre und des Erdbodens in solcher Hinsicht anzeigen werden. Es ist jedoch zu bemerken, daſs die relative Gröſse der Poren oft ein bedeutenderes Merkmal bei Untersuchungen dieser Art abgiebt, als ihre Zahl, indem diese Organe bei vielen Pflanzen zwar ausnehmend zahlreich, aber klein und dem An-

und ihr Vorkommen am gründlichsten untersucht haben. Daſs sie auch zum Athmen dienen, ist mit mehreren Erfahrungen im Widerspruche. *T.*

scheine nach von sehr beschränktem Wirkungsvermögen sind: während bei andern, wo sie, in weit geringerer Anzahl vorkommen, sie als grofse und offenbar sehr thätige Organe sich darstellen. So schätzt man die Zahl der Poren auf einem Quadratzolle Oberhaut auf 40,000 bei Crinum amabile, auf 70,000 bei mesembryanthemum und auf 45,000 bei einer Aloë, von welchen Pflanzen die erste die dumpfigen Gräben in Indien bewohnt, die beiden andern auf den dürren Feldern am Cap der guten Hoffnung einheimisch sind: aber die Poren von Crinum amabile gehören zu den gröfsten, die man kennt, und die von mesembryanthemum und Aloë zu den kleinsten, so dafs 70,000 von den ersten nicht 10,000 von Crinum gleich sind. Eben so hat Yucca aloëfolia viermal so viel Poren, als eine Art von Cotyledon in meiner Sammlung: aber bei der letzten messen sie ungefähr $^1/_{750}$ eines Zolles im längsten Durchmesser und sind grofs und wirksam, während sie bei der Yucca nicht über $^1/_{2500}$ vom Zolle in der Oeffnung haben und verhältnifsmäfsig träge sind. Die Yucca deswegen mit ihren zahlreichen Poren hat ein geringeres Vermögen der Ausdünstung und des Athmens, als jene Art von Cotyledon *).

*) Nach unsern bisherigen Erfahrungen richtet sich die Gröfse der Poren ganz nach der Gröfse der Zellen, woraus das Zellgewebe des Blattes, zumal der Oberhaut, besteht. Man kann daher von derselben keinen Schlufs auf die Stärke und Raschheit der Wirkung dieser Organe machen, wie denn z. B. die Saftgewächse bei sehr grofsen Poren (Rudolphi schreibt ihnen, nächst den Liliaceen die gröfsten zu) doch ein äusserst geringes Ausdünstungsvermögen haben. Ueberhaupt ist der Schlufs vom Bau auf die Verrichtung ein sehr mislicher, insofern bei derselben noch

62. Das Blatt ist sonach ein Anhängsel des Stammes, gebildet durch eine Ausdehnung des zelligen Rindentheiles, worin Adern übergegangen sind und eingeschlossen in eine Haut, durch welche die Verrichtungen des Athmens und Ausdünstens vor sich gehen. Dasselbe ist im Wesentlichen eine natürliche Vorrichtung, bestimmt, eine grofse Oberfläche der Einwirkung äusserer Agentien, mit deren Beihülfe der im Stamme enthaltene rohe Saft verändert und den besondern Bedürfnissen der Species angeeignet wird, auszusetzen und so auch die Fluida, welche zu vollkommner Reife gelangt sind, in die allgemeine Circulation zurückzuführen. Mit einem Worte: das Blatt ist Lunge und Magen der Pflanze, durchzogen von einem Systeme von Adern.

63. Wie das Blatt von der Rinde des Stammes, so ist die Epidermis von der Hautbedeckung desselben ein ausgedehnter Zustand und daher wird bei Pflanzen, welche keine wahren Blätter besitzen, wie Stapelia, die Verrichtung derselben durch die Rinde und deren Oberhaut bewirkt *).

64. Respiration, Ausdünstung und Verdauung **),

meistentheils Einflüsse mit im Spiele sind, die wir sehr unvollkommnerweise kennen. *T.*

*) Jedoch fehlen in solchem Falle die Blätter eigentlich nicht, sondern sind mit einer ihrer Flächen dem Stamme verbunden, der deshalb einen vom Gewöhnlichen abweichenden inneren Bau der Rinde besitzt. *T.*

**) Ausser der Respiration und Ausdünstung wird den Blättern hier auch das Geschäft der Verdauung (digestion), zugeschrieben und sie werden dem Magen der Thiere verglichen. Es wird nicht klar, in welchem Sinne dieses gemeint sey, aber in einem andern Werke des Vfs. wird

Verrichtungen, welche den Blättern vorzugsweise zukommen, sind wesentlich für die Gesundheit des Vegetabile, indem diese in eben dem Grade kräftig ist, als jene in gehöriger Art vollzogen werden. Was demnach dahin wirkt, die freie Thätigkeit der Blätter zu hindern, ist geeignet, der Gesundheit der Pflanze Nachtheil zu bringen.

65. Die genannten Verrichtungen gehen von Statten durch die Lebenskraft der Gewächse, welche über unserer Schätzung und Kenntnifs hinaus liegt, in Verbindung mit dem Einflusse eines äussern Agens, dessen Natur aus seinen Wirkungen erkannt werden kann, nemlich des Sonnenlichts.

66. Es ist Eigenschaft des Sonnenlichts, wenn es auf ein Pflanzenblatt fällt, zu bewirken: 1) eine Zersetzung der Kohlensäure; 2) eine Entbindung von Stickgas *); 3) die unmerkliche Ausdünstung. Durch

Verdauung gleichbedeutend genannt mit Zersetzung (decomposition) und diese soll vorzugsweise das Wasser und die Kohlensäure betreffen (Introd. to Botany 3. Edit. 372). Irre ich nicht, so ist das Wesentliche der Verdauung im thierischen Organismus, dafs durch sie die Nahrungsmittel in eine allgemeine gleichförmige Flüssigkeit umgewandelt werden und eine solche Verrichtung findet sich bei den Pflanzen nicht. Eher kann man sagen, dafs durch die Blätter der Saft assimilirt d. h. in die Natur der Species des Individuums gewandelt werde und die äusserlichen Formen derselben innerlich aufnehme, damit solche, wenn der Saft das Ende seiner Bewegung erreicht hat, sich äusserlich darstellen. T.

*) Dafs eine allgemeine Entwicklung von Stickstoff aus den Blättern durch das Sonnenlicht Statt finde, ist eine Angabe einiger Physiker (Rigg Phil. Transact. 1838), welche der Bestätigung noch zu bedürfen scheint. Es sind dabei

ihre Lebenskraft, unabhängig vom Lichte, scheinen die Pflanzen Wasser zu zersetzen.

67. Die Kohlensäure gelangt ursprünglich ins Innere der Pflanze entweder im Wasser aufgelöst, welches sie durch ihre Wurzeln aufnimmt oder durch Anziehung aus der Atmosphäre oder durch Verbindung des Sauerstoffs, der durch Zersetzung des Wassers oder auf andere Weise frei geworden, mit dem Kohlenstoffe, den sie in sich hat. Ein Blatt, dem directen Einflusse der Sonnenstrahlen ausgesetzt, giebt Sauerstoff von sich durch Zersetzung der Kohlensäure, wonach die Kohlensäure in festem Zustande im Innern des Blattes zurückbleibt. Diese Entbindung kann, wiewohl die Natur der erhaltenen Luft zu bestimmen Sache des Chemikers ist, leicht von jedem beobachtet werden, wenn man ein Blatt unter Wasser getaucht, der Sonne aussetzt, indem man Blasen wahrnehmen wird, welche sich auf der Oberfläche desselben bilden. Beobachtet man aber das nemliche Blatt bei Abwesenheit des Sonnenlichts, so zeigt sich wenig oder keine Entbindung von Luft und das wenige Entbundene wird Kohlensäure seyn *), welche die

auch unstreitig sowohl die Pflanzen und Pflanzentheile selber, als der Zustand, in welchem sie jene Resultate gaben, zu unterscheiden. *T.*

*) Dafs die Luft, welche sich an Blättern bei einwirkendem Sonnenlichte in Blasenform zeigt, etwas von der Pflanze Ausgeathmetes sey, wird durch eine ausgemachte Erfahrung, nemlich dafs nur luftvolles Wasser diese Erscheinung giebt, sehr zweifelhaft gemacht; die Kohlensäure jedoch, welche eine Pflanze ausgeathmet, kann wohl nicht in dieser Form sichtbar werden. Mit der Ansicht eines Chemikers, dafs diese, durch die Wurzel eingesogen, im Durch-

Pflanzen zu allen Zeiten in kleinen Quantitäten aushauchen, während nun der Sauerstoff, den sie zu andern Zeiten von sich geben, wieder eingeathmet wird. Solchergestalt zersetzen die Pflanzen während des Tages die Kohlensäure und bilden solche wieder während der Nacht, indem der Sauerstoff, den sie dann einathmen, wieder eine Verbindung mit ihrem Kohlenstoffe eingeht, und so hat denn, so lange der Zustand von Gesundheit bei der Pflanze dauert, die Zersetzung dieser gasförmigen Materie bei Tage, sowie deren Wiederbildung während der Nacht, ihren beständigen Fortgang. Die Menge der zersetzten Kohlensäure ist im Verhältnisse der Stärke des Lichts, welches ein Blatt trifft, indem sie an schattigen Orten am geringsten ist: nun aber ist die Gesundheit der Pflanze, alles Uebrige gleich, im Verhältnisse der zersetzten Kohlensäure, folglich wird dieselbe in eben dem Verhältnisse seyn, wie die Menge des Lichts, welches die Pflanze täglich empfängt.

68. So wahr aber dieses als allgemeines Axiom ist, mufs doch bemerkt werden, dafs gewisse Pflanzen, die von Natur schattige Orte bewohnen, eine Organisation haben, die nur für diesen und keinen andern Aufenthalt geeignet ist. Pflanzen dieser Art können die volle Einwirkung der Sonne nicht ertragen und das nicht, weil eine reichliche Zersetzung von Kohlensäure unvortheilhaft für sie ist, sondern weil die Beschaffenheit ihrer Oberhaut ein zu reich-

gange durch das Vegetabil unverändert, an dessen Oberfläche ohne Weiteres in die Atmosphäre übergehe (Ann. d. Sc. nat. 2. Ser. XV. Zool. 47), kann der Physiologe sich schwerlich befreunden. T.

liches Entweichen von Wasser bei ihnen durch unmerkliche Ausdünstung beim Reize des Sonnenlichts gestattet *).

69. Die bloſse Thatsache, daſs die Gewächse Flüssigkeiten aus der Erde absorbiren, macht es wahrscheinlich, daſs sie Mittel besitzen, sich eines Theiles davon wieder durch ihre Oberfläche zu entledigen: aber daſs sie solche wirklich aushauchen, ist nicht eine Sache bloſser Folgerung, sondern läſst sich direct nachweisen.

70. Freilich sehen wir keinen Dunst von der Oberfläche der Gewächse aufsteigen, so wenig wir dergleichen bei Thieren wahrnehmen, ausgenommen wenn die Luft so kalt ist, daſs der Dunst durch sie verdichtet wird: dennoch wissen wir, daſs in beiden Fällen eine beständige Ausdünstung vor sich gehe und es scheint, daſs sie bei den Pflanzen reichlicher erfolge, als bei Thieren. Stellt man nemlich eine mit Blättern bedeckte Pflanze unter ein gläsernes Gefäſs und setzt sie der Sonne aus, so werden die Seiten desselben binnen kurzem sich mit einem Thau bedecken, welchen die Verdichtung der unmerklichen Ausdünstung der Pflanze erzeugt hat. Stellt man ferner einen Zweig einer Pflanze mit seinem Ende in eine Flasche mit Wasser, deren Hals man um denselben verkittet, so daſs keine Verdunstung des Wassers Statt haben kann, so wird dessenungeachtet das-

*) Daſs einige Pflanzen im vollen Sonnenlichte, andere nur im Schatten sich wohl befinden und gedeihen, liegt meines Erachtens nicht, wie es des Vfs. Meinung zu seyn scheint, in einer Verschiedenheit des Baues der Oberhaut, sondern vielmehr in der Stimmung der Lebenskraft und Reizbarkeit der Pflanze überhaupt. *T.*

selbe verschwinden, was nur dadurch möglich ist, dafs es von dem Zweige eingesogen wurde, welcher es durch unmerkliche Ausdünstung wieder von sich gab. Hales, ein trefflicher Beobachter, ersann verschiedene Experimente in Bezug auf diesen Gegenstand, unter denen eines er mit folgenden Worten erzählt: „Am 13. Aug. in dem sehr trocknen Jahre 1723 machte ich eine Grube 2½ Fufs tief am Fufse eines Backbirn-Baumes und legte eine Wurzel von eines halben Zolles Durchmesser blofs. Diese schnitt ich unten ab und führte den Stumpf in eine einen Zoll weite und acht Zoll lange Glasröhre, welche ich um denselben verklebte. Mit dieser ersten Röhre verband ich, sie gleichfalls verklebend, eine zweite von achtzehn Zoll Länge und einem Viertelszoll Durchmesser im Lichten, deren unteres Ende ich aufrichtete und so beide mit Wasser füllte *). Dann brachte ich sie wieder in die vorige Lage, wobei ich durch Aufhalten des Fingers das Ausfliefsen des Wassers verhinderte, und stellte nun das untere Ende in ein Gefäfs mit Quecksilber, indem ich den Finger wegzog. Die Wurzel sog nun das Wasser, in welches sie tauchte, mit solcher Gewalt ein, dafs das Quecksilber in der unteren Röhre 8 Zoll stieg. Am nächsten Morgen war dasselbe bis auf zwei Zoll gefallen

*) Da das, übrigens unvergleichliche, Werk von Hales an dieser Stelle, wie an manchen andern, etwas dunkel ist, so habe ich mir erlaubt, hier der Uebersetzung von Buffon zu folgen und mehr den Sinn, als die Worte, wiederzugeben. Im Originale ist die zu diesem Versuche gehörige Figur von Hales (T. V. S. 10) copirt und dadurch die Dunkelheit der Beschreibung zum Theil gehoben worden. *T.*

und zwei Zoll vom Wurzelende waren noch im Wasser. Sowie die Wurzel das Wasser einsog, bildeten sich in der oberen Röhre unzählige Luftblasen, welche den obersten Raum derselben, sowie das Wasser ihn verliefs, einnahmen." Bei einer andern Gelegenheit pflanzte H. eine Sonnenblume von 3½ Fufs Höhe in einen Gartentopf, den er mit dünnem gewalztem Blei bedeckte, indem er alle Ränder so verkittete, dafs kein Dunst an den Seiten des Topfes und neben der Pflanze entweichen konnte: wobei jedoch für eine zu verschliefsende Oeffnung gesorgt war, mittelst deren die Erde im Topfe bewässert werden konnte. Nachdem dieser Apparat an 15 verschiedenen Tagen zwischen dem 3. Jul. und 8. Aug. *) Morgens und Abends gewogen worden, fand H. bei gehöriger Abrechnung für Verlust, dafs diese Pflanze, welche über der Erde eine Oberfläche von 5616 Zollen einnahm, in folgender Art ausgedünstet hatte:

In 12 Stunden eines sehr trocknen warmen Tages. . .	30 Unzen	wovon 16 auf das Pfund gerechnet.
In der gleichen Zeit eines andern Tages	20 -	
In einer trocknen warmen Nacht ohne Thau	3 -	
In einer Nacht, wo es sehr wenig thauete	0 -	

und dafs, wenn der Thau stark war oder Regen während der Nacht fiel, Pflanze und Topf um 2 bis

*) Im Originale heifst es: nach 15 Tagen, nemlich vom 3. July bis 8. Aug. allein dieses ist nicht ganz richtig ausgedrückt. Hales sagt: *for fiftheen several days from Jul. 3 to Aug. 8.* T.

3 Unzen an Gewicht zugenommen hatten. Andere Personen haben ähnliche Versuche angestellt, deren Resultat immer dieses war, dafs die unmerkliche Ausdünstung sehr beträchtlich bei den Pflanzen ist *). Hales sagt, seine Sonnenblume dünstete 17 mal mehr aus, als ein Mensch. Es findet sich jedoch bei der

*) Wie bedeutend diese Kraft sey, ergiebt sich auffallend aus folgendem, von dem verstorbenen Braddick erzählten Vorfalle: „Eines Versuches will ich erwähnen, der dazu dienen wird, die grofse Gewalt des aufsteigenden Safts beim Weine, während dessen Knospen ausbrechen, zu zeigen. Am 20. März, in der Mitte eines warmen Tages, nahm ich an einem kräftigen, fünf Jahr alten Weinsämling, der in einem wohlzubereiteten Boden an der Südwestseite einer Mauer wuchs, den oberen Theil durch einen glatten Horizontalschnitt weg und bemerkte, dafs unmittelbar darauf der Saft schnell aus allen zwischen Mittelpunct und Rinde belegenen Poren des Holzes drang. Ich trocknete die ausgetretene Flüssigkeit ab und bedeckte die Wunde mit einem Stücke Blase, welches ich durch einen Kitt und feste Umschnürung mit gewichstem Bindfaden dauerhaft befestigte. Die Blase, wiewohl sehr genau über das abgeschnittene Ende des Triebes gezogen, fing bald an sich auszudehnen und sich, wie eine Kugel, über die Wunde zu erheben; sie fühlte, ausgedehnt und mit dem Safte des Weinstocks gefüllt, sich so hart an wie ein Fangball, und hatte ganz das Ansehen, als ob sie bersten würde. Ich liefs kalt Wasser aus einem Brunnen auf die Wurzeln der Pflanze giefsen: aber weder dieses, noch was ich sonst irgend ausdenken mochte, konnte das Fliefsen des Safts hindern, welches daher mit solcher Kraft fortging, dafs die Blase zersprang ungefähr 48 Stunden, nachdem die Operation gemacht war, wobei das Wetter die ganze Zeit durch warm und fruchtbar blieb.“ (Horticult. Transact. V. 202.) *L.*

Ausdünstung der Gewächse diese wichtige Eigenthümlichkeit, dafs sie allein oder vorzugsweise im Sonnenscheine von Statten geht. Das letzterwähnte Experiment zeigt, dafs die Sonnenblume, welche während eines Tages 20 bis 30 Unzen Wasser verlor, nur drei Unzen während einer Nacht ohne Thau einbûfste und dafs überall kein Verlust Statt fand, wenn ein leichter Thau fiel. Es ist jedoch wahrscheinlich, dafs selbst die geringe Quantität, welche während der Nacht verloren ward, an den Seiten des Topfes herausdrang und dafs die Pflanze selber nichts verlor: denn es ist ausgemacht, dafs die Ausdünstung der Gewächse im Verhältnisse der Menge von Sonnenlicht ist, das auf sie wirkt und dafs sie in der Dunkelheit wenig oder überall nicht ausdünsten*) **). Es ist nicht zu bestreiten, dafs in einer trocknen Atmosphäre die Pflanzen Tages wie Nachts durch Ausdûnstung Wasser verlieren: aber nicht minder gewifs ist, dafs sie unter diesen Umständen weit mehr

*) De Candolle unterscheidet Aushauchung (*exhalaison*) oder Ausdünstung, welches eine Lebenswirkung ist, und Wasserverlust (*deperdition*) oder Verdunstung, welche blofs physischer Art ist: die letzte davon ist jedoch von zu geringem Belange, um für praktische Zwecke mit in Rechnung gebracht zu werden. *L.*

**) Meines Erachtens darf diese vollkommen in der Natur gegründete Unterscheidung nicht ausser Acht gelassen werden, wenn auch die Gränze zwischen beiden sich nicht immer angeben läfst. Wasserpflanzen haben weder eine Ausdünstung noch eine Verdunstung, aber ausser dem Wasser nur eine Verdunstung; durch diese werden auch Wurzeln an der Luft trocken, ohne eine Ausdunstung zu besitzen. *T.*

am Tage verlieren, als während der Nacht. Sie werden jedoch innerhalb einer gegebenen Zeit des Tages mehr in einer trocknen Atmosphäre verdunsten, als in einer die mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

71. Wiewohl solchemnach die Ausdünstung vornehmlich durch die Sonnenstrahlen scheint erregt zu werden und im Verhältnisse der Stärke ihrer Einwirkung auf eine Pflanze zu seyn, ist doch nicht in Abrede zu stellen, dafs sie nicht auch durch das Medium, worin diese vegetirt, vermehrt oder vermindert werde. Wenn die Pflanze unter Wasser getaucht ist, hört ihre Ausdunstung nothwendig auf; sie wird in gewöhnlicher Atmosphäre im Verhältnisse der Menge des elastischen Dunstes seyn, den diese enthält, und es ist wahrscheinlich, wiewohl es an Versuchen darüber fehlt, dafs sie in eben dem Verhältnisse zunimmt, als die Luft mehr verdünnt wird*).

72. Dunstet also eine Pflanze zur Nachtzeit nicht aus und bleiben dennoch ihre einsaugenden Organe, die Wurzeln, während dieser Periode mit dem feuchten Medium eben so in Berührung, als während des Tages, so mufs auch des Nachts Flüssigkeit durch sie in deren Substanz gelangen, folglich das Gewicht des Individuums zunehmen, wie Hales wirklich gefunden hat. Auf die nemliche Weise werden Pflanzen im Schatten, wenn sie reichlichen Zugang von Feuchtigkeit zu ihren Wurzeln haben, mehr daran gewinnen, als sie verlieren können, und da diese Thätig-

*) Auch wenn der Barometerstand hoch und wenn die Luft durch Winde bewegt ist, dunsten die Pflanzen mehr aus, als bei niedrigem Stande des Barometers und bei stiller Luft. *T.*

keit beständig fortdauert, so mufs die Folge seyn, dafs alle Theile bei ihnen weich und voll wässerigen Saftes werden.

73. Aus dem Bisherigen ergiebt sich, dafs die Blätter die Nahrung, welche sie zubereiten, aus dem Erdboden mittelst der Wurzeln schöpfen und dafs sie während des Lebens eine Art von fortdauerndem Saugen auf den Stamm ausüben, welches den Wurzelspitzen sich mittheilt *). Dafs diese Wirkung sehr kraftvoll seyn müsse, erhellet aus dem Umstande, dafs das kleinste Blatt an der Zweigspitze eines hohen Baumes beitragen mufs, das Einsaugungsvermögen der Wurzeln in Thätigkeit zu setzen, bei einer Entfernung davon, welche vielleicht dreitausendmal seine eigene Länge beträgt. Wird nun diese wechselseitige Thätigkeit nicht in ununterbrochener Fortdauer erhalten und begiebt sich während der Vegetationszeit etwas, das sie stört, so leidet die Pflanze in eben dem Verhältnisse, als die Unterbrechung bedeutend ist. Befinden sich z. B. die Wurzeln in einem wärmern Medium, als die Zweige und sind sie folglich veranlafst, Flüssigkeit schneller aufzunehmen, als die

*) Diese Wirkung der Blätter auf die Wurzelspitzen kann schwerlich die alleinige Ursache von deren einsaugenden Thätigkeit seyn; es widerspräche dieses der im Vorhergehenden aufgestellten Thatsache, dafs die Wurzeln auch Nachts einsaugen, wo doch die Blätter unthätig sind, sowie der im Folgenden erörterten, dafs sie zu viel oder zu wenig einsaugen können, wenn sie, im Verhältnisse zu den Blättern sich in einer zu niedrigen oder zu hohen Temperatur befinden. Mufs man demnach nicht den Wurzeln ein eigenes Leben, welches nur bis zu einem gewissen Grade von dem der Blätter abhängig ist, zuschreiben? *T.*

trägere Thätigkeit der Blätter solche verzehren kann, so wird das Uebermaafs von Saft im Stamme durchbrechen und dessen Substanz so lange ausdehnen, bis die Reizbarkeit vermindert oder zerstört ist. Ist andererseits ein Zweig genöthigt, in einem warmen Medium zu wachsen, während die Wurzeln in einem sehr kalten verbleiben, so wird jener die Nahrungsflüssigkeit schneller aufzehren, als diese sie ersetzen können und die Folge wird seyn, dafs die Blätter absterben oder dafs die Frucht abfällt oder dafs die Blûthen unfähig sind, Frucht anzusetzen wegen Mangels an beständiger und genügender Zufuhr von Nahrung. Damit ist nicht gesagt, dafs eine gleiche Temperatur der Erde, wie der Luft, vorhanden seyn müsse, denn dergleichen findet sich auch in der Natur nicht, sondern es ist nur erforderlich, dafs beide dieserhalb in einer nahen Beziehung zu einander stehen.

74. Es wird im Allgemeinen angenommen, dafs die Blätter Flüssigkeit aus der Luft einsaugen und in der That scheinen die Poren durch ihr Vorkommen in gröfster Anzahl auf der unteren Blattseite für diesen Zweck wohl geeignet, sowie die Möglichkeit, welke oder kränkelnde Gewächse dadurch wieder zu beleben, dafs man ihre Oberfläche lebhaft bespritzet, jene Annahme fast zur ausgemachten Thatsache zu erheben scheint *). Es sind jedoch Einige der Meinung,

*) Knight war der Meinung, es werde zuweilen Wasser von den Blättern in solchem Umfange eingesogen, dafs dadurch ein Absteigen von Saft im Splinte entstehe; eine Störung der Verrichtungen, wovon er selbst das Befallen der Gewächse von den als Mehlthau bekannten Schwämmen her-

dafs die Blätter kein Vermögen besitzen, Wasser selbst im elastischen Zustande, zu absorbiren, und

leitete. „Als secundaire und unmittelbare Ursache dieser und ähnlicher Krankheiten, sagt er, erschien mir seit Langem der Mangel hinreichender Zufuhr von Flüssigkeit aus dem Erdboden, bei gleichzeitigem Uebermaafs von Feuchtigkeit in der Luft, besonders wenn die Pflanzen einer niedrigeren Temperatur ausgesetzt wurden, als die, an welche sie gewöhnt waren. Wenn im July auf ein schönes und warmes Wetter eine feuchte und kalte Luftbeschaffenheit folgt, ohne dafs inzwischen ein genugsamer Regen den Boden bis zu einer gewissen Tiefe nafs gemacht hat, so werden die Weizenfelder gewöhnlich sehr vom Mehlthau beschädigt. Ich vermuthe, dafs in solchen Fällen eine schädliche Einsaugung von Feuchtigkeit durch die Blätter und Halme der Weizenpflanzen Statt finde und ich habe bewiesen, dafs unter ähnlichen Umständen viel Wasser von den Blättern der Bäume absorbirt und durch den Splint hinabgeführt wird, wiewohl es sonst gewifs ist, dafs unter andern Verhältnissen durch ebengenannte Substanz der Saft aufsteigt. Wenn man von einem Baume, dessen Blätter vollkommen ausgebildet sind, einen Zweig abnimmt und ein Blatt davon fortwährend benetzt erhält, so wird dasselbe Feuchtigkeit absorbiren und ein anderes, am nemlichen Zweige unter ihm sitzendes, damit versorgen, selbst wenn alle Rückenverbindung zwischen ihnen durch den Schnitt aufgehoben ist. Findet nun eine ähnliche Absorption beim Weizenhalme oder beim Stengel anderer Gewächse Statt, und es wird dadurch eine rückgängige Bewegung der Flüssigkeiten bewirkt, so stelle ich mir vor, dafs das Aufsteigen des Bildungssafts oder der organischen Materie in die Saamenbehältnisse dadurch gehemmt werden müsse und dafs diese zu einer Nahrung für parasitische Schwämme diene, welche nur dann üppig gedeihen und nachtheilig werden (Horticult. Transact. I. 86). *L.*

dafs die Erquickung der Pflanzen durch Bespritzen in der verminderten Ausdünstung, welche Folge davon ist, ihren Grund habe *).

75. Der Thätigkeit der Blätter, der Zersetzung von Kohlensäure und Wasser durch sie, der Trennung der wässerigen Bestandtheile des Safts von den darin aufgelösten festen Theilen; der hiedurch bewirkten Ablagerung von verschiedenerlei erdigen und andern Substanzen, die entweder in die Pflanze mit dem Nahrungssafte übergegangen, als Kieselerde und Metallsalze, oder die in ihr gebildet sind, als Pflanzen-Alcaloide; der Entbindung von Stickgas und vermuthlich noch andern uns unbekannten Ursachen, ist die Bildung der Absonderungsstoffe jeglicher Art in den Pflanzen zuzuschreiben **). Und dieses wird vorzüg-

*) Unstreitig lassen manche Thatsachen, welche man einer Einsaugung von Wasser durch die untere Blattfläche zugeschrieben hat z. B. die bekannten Versuche von Bonnet, das Fortvegetiren der Saftpflanzen ohne Wurzel u. a. sich ungezwungener aus der aufgehobenen Ausdünstung erklären, ja wir haben überhaupt für eine Absorption von tropfbarem Wasser auf diesem Wege keinen Beweis: denn Versuche, wie die, deren Knight im Vorhergehenden gedenkt, haben wenigstens mir ein entgegengesetztes Resultat gegeben (Physiol. d. Gew. I. §. 300). Dafs hingegen Wasser in Dunstgestalt von den Blättern durch die Oberfläche aufgenommen werde, damit lassen sich zahlreiche Erfahrungen, insbesondere die von der wohlthätigen Wirkung des Bespritzens bei warmer und trockner Atmosphäre, am besten vereinigen. *T.*

**) Mineralische Theile scheinen wohl nur zufällig in die Säftemasse zu kommen und keine thätige Rolle bei den Absonderungen zu spielen. Andere hier genannte Ursachen bilden erst den belebten Saft, von welchem dann Absonde-

lich, wo nicht ausschliefslich durch die Thätigkeit des Lichts zu Stande gebracht. Ihre grüne Farbe wird in eben dem Verhältnisse lebhafter, als sie dem Lichte bis zu einem gewissen Grade ausgesetzt werden, und in eben dem Maafse schwach, als sie ihm entzogen sind, so dafs sie bei fortwährender völliger Dunkelheit ganz der Absonderung des Grün entbehren und bleichsüchtig werden. Die nemliche Wirkung zeigt sich davon auch für die übrigen Absonderungen: denn die Erzeugung von Holz, Gummi, Zucker, Säuren, Stärke, Oehl, Harzen, riechbaren und schmeckbaren Stoffen, wie von den unzähligen narkotischen, scharfen, gewürzhaften, reizenden, zusammenziehenden und sonstigen Principen, welche das Pflanzenreich liefert, richtet sich der Quantität und Qualität nach gleichfalls nach der Stärke des Lichts, welchem die Pflanzen, so dergleichen hervorbringen, ausgesetzt waren.

76. Es ist jedoch zu bemerken, was bereits angedeutet worden (68), dafs die Empfänglichkeit der Gewächse für die Einwirkung des directen Lichts nach Maafsgabe ihrer specifischen Verschiedenheit sehr abändert. Manche Art ist so organisirt, dafs für sie die Atmosphäre eines dichten Waldes sich eignet, wo nur zerstreutes Licht eindringen kann; einer andern gab die Natur ihren Stand an der offenen Seite eines besonnten Felsen, wo sie täglich von den durch nichts aufgehaltenen Strahlen des Tagsgestirns

rungen geschehen. Bedeutender für die Bestimmung der Blätter, als die Ablagerung erdiger Substanz und die zweifelhafte Entwicklung des Stickstoffs durch sie, ist gewifs das Fixirtwerden der Kohle und das Zutreten des Lebensprincips zum Safte. *T.*

getroffen wird: in solchem Falle würde die Lichtmenge, welche auf die eine wohlthätig wirkt, für die andere verderblich seyn. Die Verschiedenheit solcher Arten ihrer Organisation nach scheint hauptsächlich in der Oberhaut zu liegen, von welcher die Stärke der Ausdünstung abhängig ist (61). Es ist daher zu merken, daſs nicht die gröſste Quantität von Licht überhaupt, welche eine Pflanze erhalten kann, das für ihre Gesundheit vortheilhafteste ist, sondern nur das gröſste Maaſs davon, welches sie ohne Nachtheil ertragen kann. Wäre das erste der Fall, so würde das concentrirte Licht einer Linse noch wohlthuender seyn, als das stärkste gewöhnliche Licht: allein seine Wirkung ist, daſs es die Oberfläche verbrennt, und das Nemliche bewirken bei vielen Gewächsen schon die gewöhnlichen Sonnenstrahlen, vermuthlich dadurch, daſs sie den Wassergehalt im Organismus schneller erschöpfen, als er durch die Wurzeln ersetzt werden kann.

77. Mit der Zeit wird das Blatt unfähig, seine Verrichtungen auszuüben, seine Gänge verstopfen sich durch Anhäufung von abgesetzter Materie und die freie Verbindung zwischen seinem Parenchym und dem der Rinde oder zwischen seinen Gefäſsbündeln einerseits und dem Holze und Baste andrerseits, besteht nicht länger *). Es verändert seine Farbe,

*) Ohne daſs jedoch die Anatomie bis jetzt solche mechanische Ursachen eines, wie es scheint, bloſs von der Lebensthätigkeit abhängigen Phänomens nachgewiesen hätte. Auch ist das Absterben, welches den Blätterfall bedingt, zuweilen nur so örtlich, daſs es bloſs das Gelenk betrifft, während das eigentliche Blatt mit seinem Stiele noch völlig gesund ist. *T.*

hört auf Kohlensäure zu zersetzen, und verschluckt statt dessen nur Sauerstoff, es nimmt eine krankhafte Beschaffenheit an und stirbt ab, worauf es abgestossen wird. Dieses Phänomen, welches wir durch den Blätterfall bezeichnen, geht, die Mitte des Winters ausgenommen, das ganze Jahr hindurch an einer oder der andern Pflanze vor sich. Pflanzen, welche alle ihre Blätter bei Annäherung des Winters verlieren, fangen in der That schon wenige Wochen nach dem Eintreten der Frühlingsperiode ihres Wachsthums an, solche abzuwerfen, ohne daſs die Masse ihrer Laubdecke eher abgestoſsen wird, als spät im Herbste. Jene hingegen, welche man immergrüne nennt, verlieren ihre Blätter weit langsamer: denn zu der Zeit, wo diese bei andern Gewächsen absterben, behalten sie die ihrigen lebend und werfen sie nicht eher ab, als bei Eintritt eines neuen Frühlings, wenn andere Blumen sich wieder belauben, oder noch später. Bei Gewächsen dieser Art gehen die Verrichtungen der Blätter den ganzen Winter hindurch, wiewohl in träger Weise fort: sie ziehen vermittelst der Wurzelspitzen beständig Saft aus der Erde und sind darum des Winters in einem Zustande steten, wiewohl langsamen, Wachsthums. Gewöhnlich beobachtet man, daſs die ausdünstenden Organe bei ihnen minder thätig sind, als bei Gewächsen mit abfallenden Blättern.

78. Im Allgemeinen ist das Blatt nichts weiter, als ein Organ der Verdauung und des Athmens: es haben jedoch einige Blätter das Vermögen, Blattknospen zu bilden, wenn man sie unter geeigneten Umständen in die Erde steckt oder auf dieselbe legt. Bryophyllum calycinum bildet solche an den einspringenden Zähnen seines Randes, Malaxis paludosa

stofst von seinem Vordertheile kleine Knospen ab, Tellima grandiflora treibt deren zuweilen aus dem Rande seiner Blätter und das Nemliche ereignet sich bei vielen Farnkräutern; auch sind noch manche andere Fälle ähnlicher Art bekannt.

Fünftes Capitel.

Verrichtung der Blumen.

Bau der Blumen. — Namen ihrer Theile. — Neigung der Theile, sich zu ändern, sich in einander und in Blätter zu verwandeln. — Gefüllte Blumen. — Analogie von Blumen und Zweigen. — Ursache der Blüthenbildung. — Productivität der Blumen. — Unfruchtbarkeit. — Nutzen der Theile der Blumen. — Befruchtung. — Bastarde. — Befruchtung unter verschiedenen Abarten.

79. Eine Blume ist ein Theil der Pflanze, welcher die Bestimmung hat, die Species durch Saamen zu reproduciren. Sie besteht aus den Hüllen und den Geschlechtstheilen.

80. Die Hüllen sind 1) der Kelch, welcher die am meisten äusserliche und gemeiniglich von grüner Farbe ist; 2) die Krone, welche insgemein zart, lebhaft gefärbt, vergänglicher als der Kelch und zunächst innerhalb desselben gestellt ist; jede dieser beiden Hüllen besteht aus mehrern Blättern, sepala beim Kelche, petala bei der Krone genannt. Gemeiniglich sind beide vorhanden, aber zuweilen ist nur Eine ausgebildet, wie bei der Mirabilis, und in andern Fällen ist die Blume ohne alle Hülle, wie bei der Weidengattung. Die Hüllen sind deshalb kein nothwendiger Theil einer Blume.

81. In der Mitte der Blume stehen die Geschlechtstheile, nemlich Staubfäden und Stempel.

Von diesen nimmt der Stempel den Mittelpunct ein und die Staubfäden stehen umher, die Fälle ausgenommen, wenn jedes Geschlecht sich in einer besondern Blume ausbildet, worin es dann den Mittelpunct einnimmt. Die Staubfäden bestehen aus dem Träger und dem Staubbeutel, und im Innern des letzten wird eine pulverartige Substanz, Pollen genannt, abgesondert. Der Stempel besteht aus dem Eyerstocke, dem Griffel und der Narbe, und innerhalb des erstgenannten Theiles befinden sich die Eyer oder Saamenanlagen.

82. Wiewohl die Zellen fehlen können und in der That öfters ganz oder theilweise fehlen, sind doch die Geschlechtstheile immer vorhanden; sie machen folglich die wesentlichen Theile der Blume aus, und diese kann nicht da seyn, wenn sie fehlen.

83. Ungeachtet der Verschiedenheit der Blumentheile nach Form und Verrichtung, haben sie doch bei cultivirten Gewächsen ein starkes Bestreben, sich in einander zu verwandeln oder doch einer vom andern das äussere Ansehen anzunehmen. Beim Mohne, der Garten-Anemone und vielen andern verwandeln sich die Staubfäden in Blumenblätter; bei der gewöhnlichen Anemone, dem Ranunkel u. a. verwandelt der Stempel, bei den Schlüsselblumen der Kelch sich in solche; beim Hauslaub werden die Staubfäden zu Stempeln u. s. w. Daher schreibt sich der Ursprung der gefüllten Blumen. In einer von mir in den Verhandlungen der Gartenbau-Gesellschaft beschriebenen gefüllten Amaryllis crocata (*Barbados Lily*), wo die Blumentheile sehr verworren waren,

befanden sich die Saamenanlagen an den Rändern der, den Staubfäden ähnlichen, Blumenblätter *).

84. In ihrem gewöhnlichen Zustande sind die Blumentheile Blättern sehr wenig ähnlich und jeder von ihnen hat seine angewiesene Verrichtung, welche nicht die eines Blattes ist; auch sind sie unfähig Blattknospen in ihren Achseln zu bilden. Aber dessen ungeachtet zeigt sich sowohl bei den Theilen beider Blüthenhüllen, als bei den Geschlechtstheilen ein allgemeines und starkes Bestreben, sich in Blätter, denen des Stammes gleich, zu verwandeln. Beim weifsen Klee werden oft sämmtliche Blumentheile zu Blättern; auch beim Diptam ist dieses bemerkt worden (Proced. Hort. Soc. I. 37.), desgleichen bei Nasturtium, Sieversia montana und in vielen andern Fällen. Eben so ist eine partielle Umwandlung in Blätter etwas, das bei Blüthentheilen

*) Diese Beschreibung, nebst einer Abbildung im Holzschnitte, findet sich am angeführten Ort Th. VI. Seite 309 u. f. „Die männlichen Organe, heifst es hier, waren theilweise in weibliche verwandelt durch Hinzukommen von Eiern an ihrem Grunde: aber die Eierstöcke zeigten keine Neigung, die Verrichtungen männlicher Organe anzunehmen, sondern waren beinahe verschwunden." Der Vf. schliefst daraus, dafs die nemlichen Gesetze, welche der Hervorbringung der Organe der Vegetation vorstehen, auch einen unausweichlichen Einflufs auf ihre Umgestaltung ausüben und dafs diese folglich aufwärts in der nemlichen Ordnung, wie die Entwicklung, d. h. vom Umfange zum Mittelpunkte, fortschreite. Dessenungeachtet kann man nicht läugnen, dafs es Fälle gebe, wiewohl sie selten sind, wo Stempel in Staubfäden verwandelt wurden. *T.*

sehr oft vorkommt. Bei der Rose z. B. verwandeln die Kelchblätter und Pistille sich häufig in Blätter; bei den gefüllten Kirschen stellt sich das Pistill fast immer in Gestalt eines Blattes dar und die botanischen Schriften, welche sich mit Structur beschäftigen, sind voll von ähnlichen Fällen. Zuweilen ereignet es sich, dafs Knospen in den Axillen von Blüththeilen nicht nur gebildet, sondern auch entwickelt werden, wie bei einem Celastrus scandens, der von Kunth beobachtet wurde. Am Birnbaume kommt es nicht selten vor, dafs zwei oder drei kleinere Birnen aus einer gröfseren hervorwachsen und jede von solchen läfst ihren Ursprung leicht bis in den Winkel von einem der Blumentheile verfolgen. Auch Rosenknospen siehet man häufig aus andern Rosen auswachsen. Ein sehr auffallendes und seltenes Vorkommen dieser Art wurde von dem verstorbenen Knight an einer Kartoffelstaude beobachtet, indem die Blüthen derselben kleine Kartoffeln aus den Axillen der Kelch- und Kronenzipfel trieben (Proced. Hort. Soc. I. 39. f. 2.). Zu Zeiten dehnt sich das Centrum einer Blume in die Länge und trägt die Theile derselben an den Seiten, wie bei Birn- und Apfelbäumen, deren Frucht sich zuweilen in Form eines kurzen Zweiges darstellt. Noch seltner bringt eine Blume, die sich verlängert hat, aus den Axillen ihrer Theile andere Blumen, die dann gleichfalls zu den Seiten gestellt sind, zum Vorschein, wie bei der gefüllten Ananas des indischen Archipelagus. Folgende sehr treffende Erläuterungen dieser Thatsache kamen unter vielen andern im Sommer von 1839 vor. Ein Birnenzweig brachte eine Blume in einem Zustande von Misbildung, aber immer noch hinreichend kenntlich,

und eine zweite, die vollkommen in einen Zweig verwandelt war. Der Kelch derselben hatte das Ansehen von Blättern oder blättrigen Schuppen, die Blumenblätter waren theilweise in Blätter umgewandelt und der ganze Apparat von Staubfäden und Stempeln in einen gewöhnlichen Zweig übergegangen. An Stöcken von Potentilla nepalensis waren die Blumen theilweise in Zweige umgewandelt. Einige nemlich befanden sich noch in ihrem gewöhnlichen Zustande; andere waren in einem leichten Grade verändert; wiederum bei andern waren die Kelchzipfel, Blumenblätter, Staubfäden in Blätter übergegangen, aber die Pistille noch wenig verändert; bei noch andern waren jene wenig geändert, aber der ganze Fruchtboden hatte sich in einen Zweig verlängert und war mit Früchtchen bedeckt, die sich theilweise in Blätter verwandelt und von denen einige, so nächst der Spitze belegen waren, Blüthen aus ihrer Achsel trieben; bei noch andern endlich hatte der ganze Apparat der Blume sich in eine Rosette von Blättern verwandelt. Es ist daher ersichtlich, dafs die Theile der Blume, wiewohl von Blättern im Aeussern, wie in ihrer Verrichtung verschieden, doch unter besondern Umständen deren Natur in beider Hinsicht annehmen. Daraus läfst sich schliefsen, dafs sie in der That nichts weiter sind, als modificirte Blätter, dafs folglich eine Blume ein sehr verkürzter Zweig und eine Blüthenknospe in mehrerem Betrachte einer Blätterknospe analog ist. Eine Blätterknospe ist eine Versammlung von Blattschuppen der nemlichen oder einer übereinstimmenden Form um einen sehr verkürzten Zweig mit einem vegetationsfähigen Puncte. Eine Blumenknospe ist eine Sammlung von Blattschup-

pen verschiedener Form um einen verkürzten Zweig, welcher unter gewöhnlichen Umständen mit keinem wachsthumsfähigen Puncte versehen ist. In letztem Betrachte gleicht sie jenen Knospen vom Lärchenbaume, welche ihre Blätter in sternförmigen Büscheln bringen, ohne sich in einen Zweig zu verlängern *). Viele Puncte bei der Gartenwissenschaft konnten nicht erklärt werden, bevor das Daseyn dieser Analogie ausgemittelt worden war **).

*) Diese Vergleichung ist unstreitig sehr treffend und L. C. Richard nennt dergleichen Zweige zwiebelförmige. Nicht blofs beim Lärchenbaume kommen sie vor, sondern auch bei andern Coniferen und einzeln auch bei Holzpflanzen und Stauden anderer natürlicher Ordnungen (M. Physiol. d. Gew. II. §. 669). *T.*

**) Diese Lehre ist zu verschiedenen Zeiten von verschiedenen Beobachtern, die unabhängig von einander forschten, vorgetragen worden. Unter andern finde ich, dafs Knight auf die nemliche Gedankenfolge gekommen ist, zu einer Zeit, wo die Ansichten von Wolff und Göthe in England ganz unbekannt waren. Er sagt: „bei den Fruchtbäumen sind die Knospen, welche Blüthen hervorbringen, und die, welche nur Blätter im Frühjahre geben, auf der ersten Bildungsstufe, wodurch sie Knospen werden, durchaus nicht von einander verschieden. Jede von ihnen enthält nur die Grundlage von Blättern, welche weiterhin in Theile der Blüthe und so auch in einige Arten der Frucht verwandelt werden. Ich habe mich wiederholt überzeugt, dafs eine Birnen- oder Apfelblüthe Theile enthält, welche zuerst in Form der Grundlage von fünf Blättern existirten, deren Spitzen in der Folge die fünf Kelchzipfel bilden, und es ist mir oft gelungen, am Birnbaume eine ununterbrochene Reihe monströser Bildungen, von einer blofsen

85. Welches die Ursache sey, wodurch die Pflanze einige ihrer Knospen in Blüthen verwandelt, indem sie die Blätter in Kelch, Krone, Staubfäden und Stempel umgestaltet, während aus andern Knospen Zweige, mit Blättern gewöhnlicher Art bekleidet, sich entwickeln, liegt ausserhalb dem Bereiche unserer Erklärung. Damit sind jedoch einige Thatsachen verbunden, welche bemerkt zu werden verdienen. Es ist ausgemacht, dafs die Pflanzen zu einer bestimmten Periode, welche nach den Arten verschieden ist, zu fructificiren anfangen. Bei Sommergewächsen tritt dieses schon ein wenige Wochen oder Monate nach dem Keimen, bei zweijährigen ist ein längerer Zeitraum erforderlich bis dieser Zustand da ist, und

Versammlung von fünf Blättern, kreisförmig an einem unvollkommnen Blumenstengel vereinigt, bis zur vollkommenen Blüthe zu erhalten. Der Kelch der Rosen zeigt bei einigen Varietäten beinahe vollkommne Blätter der Pflanze und die grofsen und langen Blätter des Mispelbaums scheinen in Uebereinstimmung mit der Länge der Abschnitte, in welche die Blüthendecke bei demselben ausläuft. Der Kelch der Pflaumen- und Pfirsichblüthen ist auf die nemliche Weise gebildet, wie in den genannten Fällen, ausgenommen, dafs die Blätter, welche sich hier in den Kelch verwandeln, am Grunde der Frucht sich trennen, statt in sie überzugehen (*to pafs through*) und ein Bestandtheil von ihr zu werden (Hort. Transact. II. 364. 6. Mai 1817). *L.* *)

*) Aber ist es billig, diese Ansicht, welche sich jedem aufmerksamen Beobachter darbietet, von Wolff und Göthe zu datiren? Ist sie nicht vielmehr in einigen Schriften Linné's schon vollständig enthalten? Ja, kommt nicht die erste Begründung derselben schon in den Werken des Cäsalpin und Malpighi vor? *T.*

Sträucher oder Bäume müssen dazu ein noch weit beträchtlicheres Alter erlangen. Die americanische Aloë blüht unter den günstigsten Umständen nicht eher, als bis sie 30 Jahr alt ist und bei ungünstigen Verhältnissen bedarf sie zum Blühen eines noch weit höheren Alters, so daſs daraus der gemeine Glaube entstanden ist, sie blühe nur erst nach 100 Jahren. Dieser merkwürdige Gegenstand ist noch wenig untersucht und wir besitzen über das Alter, in welchem verschiedene Species anfangen Frucht zu geben, keine vergleichenden Angaben, aber das Factum hat seine Richtigkeit. Es steht jedoch oft in der Macht des Menschen, diese Perioden künstlich zu beschleunigen oder zurück zu halten. Alles bei den Pflanzen, was eine ausserordentliche Kraft des Wachsthums bewirkt, ist der Bildung von Blattknospen günstig und der Erzeugung von Blüthenknospen entgegen, während andrerseits Ereignisse, welche die Ueppigkeit des Wuchses mindern und eine rasche Vegetation hemmen, ohne die Gesundheit des Individuum zu beeinträchtigen, günstiger für die Bildung von Blüthenaugen, als von Blätterknospen, sind. Deshalb blühet eine Pflanze in einem unfruchtbaren Erdreiche und in einer offenen Lage eher und reichlicher, als in einem nahrhaften Boden und im Schatten; junge kraftvolle Pflanzen blühen später und minder reichlich, als alte. In Indien und China bringt man Fruchtbäume dadurch zum Tragen, daſs man ihnen die Wurzeln beschneidet oder solche zu gewissen Zeiten der Trockenheit aussetzt und in England bedient man sich des nemlichen Verfahrens, zumal beim Feigenbaum. Eine anscheinende Ausnahme von diesem Gesetze liegt in der Thatsache, daſs ein Sämling eines Fruchtbaums

dadurch, dafs man ihn auf einen alten Stamm pfropfet, genöthigt wird, in einem früheren Alter zu blühen, als sonst würde geschehen seyn: allein die Wirkung des Propfens in diesem Falle ist gewifs nicht, ihn minder kräftig zu machen, sondern sie erzeugt vielmehr das Gegentheil. Es ist wahrscheinlich, dafs alle diese Erfolge aus einem gemeinsamen Gesetze entspringen, nemlich dem, dafs die Periode, in welcher die Pflanze anfängt zu blühen, davon abhängt, dafs in ihrem Organismus eine hinreichende Quantität abgesonderter Materie bereit liege, geeignet für den Unterhalt der Blumen, nachdem sie hervorgebracht sind. Unter gewöhnlichen Umständen wird ein beträchtlicher Theil der ernährenden Materie, welche durch die Blätter zubereitet worden, zur Hervorbringung neuer Blätter verwandt, aber nach einiger Zeit hat sich ein gröfserer Vorrath gebildet, als diese bedürfen und der Ueberschufs häuft sich im Innern der Pflanze an, bis er ein gewisses Maafs erreicht hat, worauf die Blüthen anfangen, sich zu bilden. Ein unfruchtbarer Zweig eines Baumes hört, wenn er geringelt wird *) auf, es zu seyn und dieses läfst sich

*) Man hat als eine der Wirkungen des Ringelns bemerkt, eine Bildung von zahlreichen unfruchtbaren Schöfslingen unterhalb der Wunde, während über derselben fruchtbare Triebe entspringen. Dieses ist in Uebereinstimmung mit der Theorie, wonach die Bildung von Blüthen durch ein Uebermaafs von ernährender Materie an irgend einem Orte bewirkt wird. Die Rinde unter dem ringförmigen Ausschnitte dagegen ist von der Zufuhr des Saftes, den die über ihm befindlichen Blätter bereiteten, ausgeschlossen; zugleich wird in Folge des Hindernisses, welches die

nur durch die Voraussetzung erklären, dafs die abgesonderte Nahrungsmaterie des Zweiges, statt hinab in den Stamm und die Wurzeln geführt zu werden, durch den Ringschnitt aufgehalten wird, so dafs sie genöthigt ist, über demselben sich anzuhäufen. Ein Baum, welcher keine Frucht giebt, fängt an zu tragen, wenn er versetzt wird: in solchem Falle beschädigt die Operation seine Wurzeln, so dafs der Saft in der folgenden Triebzeit minder reichlich den Blättern zugeführt wird. Diese haben deshalb eine schwächere Kraft des Wachsens, als zuvor; sie zehren weniger von der ernährenden Materie, welche in den Zweigen vorräthig liegt und die sie würden verbraucht haben, wären sie eben so kräftig gewachsen, wie vorher: die ernährende Materie häuft sich also an und es bilden sich Blütheknospen. In England trägt ein Fruchtbaum, wovon die Erndte in dem einen Jahre zerstört wurde, im folgenden desto reichlicher, was ohne Zweifel der Anhäufung von ernährender Materie in seinem Innern zuzuschreiben ist,

Wunde dem Aufsteigen des rohen Saftes entgegenstellt, eine ungewöhnliche Menge des letzten genöthigt, sich in die Knospen in der Rinde unterhalb der Wunde zu begeben *), welche genährt durch den rohen Saft, wie sie es vorzugsweise sind, sich in Zweige und Blätter ausstrecken, ohne Blüthen zu bringen. *L.*

*) Dafs diese Ursache nicht in Anschlag zu bringen sey, beweiset das ungehinderte Ausschlagen der Knospen in einiger Entfernung über einer ringförmigen Wunde: es ist daher vielmehr jene allgemeine Einwirkung, wovon das aufsteigende Wachsthum überhaupt abhängt, auf die blofsgelegte Rinde, wodurch die Entwicklung von Blattknospen am untern Wundrande bewirkt wird. *T.*

indem solche nicht würde eingetreten seyn, hätte die Frucht, welche zerstört ward, fortwachsen können: so wie das Gegentheil davon eben so bekanntermassen der Fall ist, nemlich dafs auf eine ungewöhnliche Fruchtfülle in dem einen Jahre eine spärliche Erndte im nächsten folgt. Eben so wenn man einen jungen Sämling eines Fruchtbaumes frühzeitig tragen macht, indem man ihn auf einen alten Stamm pfropfet, wodurch die Kraft seines Wachsthums dem Anscheine nach nicht vermindert wird, ist leicht einzusehen, zuerst: dafs der Sämling eine beträchtliche Quantität ernährender Materie von dem alten Stocke, wo solche sich bereits gesammelt hatte, empfängt, so dafs der Zugang gröfser ist, als der Verbrauch, wie stark auch dieser seyn möge, und sodann: dafs von der Zeit seiner Vereinigung mit dem Stocke an eine Unterbrechung der Continuität in der Rinde besteht, hinreichend, um dem Absteigen aller von dem Sämling aufgenommenen oder gebildeten Materie ein Hindernifs entgegenzusetzen. Daher denn ist es ein Axiom in der Physiologie der Gewächse, dafs die Bildung von Blüthenknospen davon abhängt, dafs ein für ihren Unterhalt hinreichender Vorrath von ernährender Materie gegenwärtig sey.

86. Der Nutzen des Kelchs und der Krone ist zu ungewifs und unerheblich, als dafs es der besondern Erwägung desselben bedürfte. Gewöhnlich betrachtet man den Kelch als ein schützendes Organ und die Blumenkrone als einen Theil, der zum Schmucke für die Geschlechtswerkzeuge dient. Es scheint aber keines derselben von sonderlicher physiologischer Wichtigkeit zu seyn, zumal die Blumenkrone, indem

sie sonst nicht bei so vielen Gewächsen mangeln würde *).

87. Der Nutzen der Staubfäden ist, die Befruchtung der Saamenanlagen zu bewirken, welche im Pistill enthalten sind. Zu diesem Behufe mufs der Pollen der Antheren auf die Narbe gebracht werden, wovon die Folge ist, dafs ein Embryo, die Grundlage einer künftigen Pflanze, im Innern der Saamenanlage erzeugt wird und nach erlangter Reife im Stande ist, die Art zu vervielfältigen. Es mufs jedoch bemerkt werden, dafs der reif gewordene Saame die Species, von welcher er abstammt, nicht mit allen ihren individuellen Besonderheiten erneuert, wie denn z. B. aus dem Kern einer Reine-Claude-Pflaume nicht mit Sicherheit ein Pflaumenstamm gezogen werden kann, welcher die süfse, grüne Frucht dieser Varietät besitzt, sondern vielleicht einer gewonnen wird, dessen Frucht roth und sauer ist. Was sicher geschehen wird, ist, dafs der Kern ein neues Individuum der Pflaumenspecies hervorbringt: betreffend hingegen die Eigenthümlichkeiten der Individuen, so werden diese durch andere Mittel, vornemlich durch Blätterknospen, fortgepflanzt. (S. das 2. Buch).

88. Wenn der Stempel einer Art durch den Pollen einer andern, welche in der nemlichen Gattung mit ihr steht, befruchtet wird oder wenn in gleicher Weise zwei verschiedene Varietäten der nemlichen

*) Die Wirkung des Lichts auf die Blumenkrone, die wo sie zu fehlen scheint, meistens mit dem Kelch Ein Organ ist, und ein dadurch den Geschlechtstheilen mitgetheilter mächtiger Reiz, so wie die Anlockung der Insecten durch die glänzenden Farben der Krone, sind doch auch als Nutzen derselben in Anschlag zu bringen. *T.*

Species vermischt werden, so wird der durch diese Operation gewonnene Saame ein Mittel von beiden Eltern geben, nemlich der Eigenthümlichkeiten sowohl des Vaters, als der Mutter, theilhaft seyn. Im ersten Falle ist die Nachkommenschaft ein Bastard, im zweiten ein Mittelschlag (*crossbred*).

89. Im Allgemeinen sind mittelschlächtige Bildungen vermögend, keimfähigen Saamen zu geben und so eine der Formen (*species*), von welchen sie entsprangen, fortzupflanzen. Bastarde hingegen sind häufig unfruchtbar und deshalb unfähig, Saamen hervorzubringen.

90. So lange man nach wenigen Thatsachen und nach einer Vergleichung mit den höhern Ordnungen des Thierreichs urtheilte, hielt man alle Pflanzenbastarde für unfruchtbar und wiederum glaubte man, wenn Unfruchtbarkeit nicht im Begleite der Vermischung zweier Species war, es seyen solche Species, wie sehr auch dem Anscheine nach, doch nicht in der Natur, verschieden. Aber Thatsachen beweisen, dafs ausgemachte Bastarde fruchtbar seyn können, und wenn wir erwägen, dafs Pflanzen nicht den höheren Ordnungen der Thiere, sondern den niedrigsten analog sind, über deren Lebensverhältnisse wir nichts wissen, so ist einleuchtend, dafs hier keine Schlufsfolgen aus der Analogie mit Sicherheit aufgestellt werden können *).

*) Meines Wissens ist auch in den niedern Classen des Thierreichs z. B. bei Insecten, wenn Bastarde vorkommen, die Regel die, dafs solche unfruchtbar sind. So gut es aber auch hier, wie von den Vögeln und Säugthieren gewifs ist, Ausnahmen geben mag, so gut sind fruchtbare Bastarde auch schon bei Pflanzen beobachtet worden, nament-

Sechstes Capitel.

Reifen der Frucht.

Veränderungen, welche sie erleidet. — Obere und untere Frucht. — Sie wird von den Zweigen ernährt durch Bildungssaft, den die Blätter geben. — Physiologischer Nuzzen der Frucht. — Natur ihrer Absonderungen. — Veränderungen derselben. — Wirkung der Wärme, — des Sonnenlichts, — des Wassers. — Saamen. — Ursprung ihrer Ernährungsmaterie. — Ursache ihres Vermögens, lange zu leben, — ihres Absterbens. — Verschiedenheit ihrer Lebenskraft.

91. Nachdem die Befruchtung der Saamenanlagen bewirkt worden, kommen entweder Pistill allein oder Pistill mit den dasselbe umgebenden Theilen ins Wachsen; sie ändern ihre äusserliche Beschaffenheit und ihren Umfang, gewinnen neue Eigenschaften in Farbe, Textur, Geschmack, Geruch u. s. w. und gehen in die Frucht über. Es giebt zwei im Wesentlichen verschiedene Arten von Früchten. Bei einigen wächst das Pistill getrennt von den Blumenhüllen, welche abfallen, und die Frucht bildet sich durch eine Vergröfserung und Umwandlung der blofsen Wände des Pistills: man nennt sie dann eine oberständige. Bei andern wachsen Pistill und Blüthenhülle in Gemeinschaft, und die Frucht entsteht durch vermehrte

lich von Kölreuter. Erst neuerlich haben W. Herbert und A. F. Wiegmann den Grundsatz aufgestellt, dafs Pflanzenbastarde insgemein fruchtbar und das, was man bisher als Ausnahme betrachtete, die Regel sey, allein ohne dafs diese Behauptung bis jetzt durch eine hinlängliche Anzahl von Thatsachen unterstützt und insbesondere die Fortdauer der Fruchtbarkeit solcher Bastarde durch viele Generationen bewiesen worden wäre. *T.*

Gröſse und Veränderung der gesammten Blume: man sagt dann, sie sey unterständig. Zwischen beiden ist der wesentliche Unterschied, daſs die oberständige Frucht dem Zweige nur durch die Grundfläche des Pistills verbunden ist, während die gleiche Verbindung der unterständigen Frucht nicht nur durch den Grund des Pistills, sondern sämmtlicher, dasselbe umgebenden, Blüthenhüllen bewirkt wird. Eine Pfirsiche ist eine oberständige Frucht, ein Apfel eine unterständige.

92. Wie bereits gezeigt worden, ist die Blume eine Art von Zweig und da die Frucht nur ein späterer Zustand der Blume ist, so folgt, daſs auch sie als eine Art von Zweig anzusehen sey. Ursprünglich hat sie die nemliche Art von organischer Verbindung mit der Pflanze, wie andere Zweige, und gleich ihnen bedarf sie der Zufuhr von Nahrungsstoff, in Abwesenheit deren sie kränkelt oder abstirbt. Indessen da ihre Blätter nur in geringem Grade das Vermögen besitzen, Absonderungen zu bilden, folglich holzige Substanz in ihrem Innern zu erzeugen, so löset sie sich bald von der Mutterpflanze ab, wofern nicht der Zugang von Nahrung zu ihr reichlich und ihre gesunde Beschaffenheit dauernd gesichert ist. Da nun der Vorrath von ernährender Materie in einer Pflanze von der anziehenden Kraft der Blätter, welche sie besitzt, abhängt und eine oberständige Frucht aus einer kleineren Zahl von Blättern besteht, als eine unterständige, so folgt, daſs jene Anziehungskraft bei einer unterständigen Frucht, unter übrigens gleichen Umständen, gröſser sey, als bei einer oberständigen, und daſs folglich die erste zum Abfallen weniger geneigt seyn müsse, als die letzte. Da ferner

das Pistill bei einer oberständigen Frucht nicht bedeckt, also äusseren Einflüssen, wie z. B. dem Froste oder einer kalten, trocknen Atmosphäre mehr ausgesetzt ist, als bei einer unterständigen, so ergiebt sich, dafs die letzte minder geneigt sey, von solchen Einflüssen zu leiden, im Vergleiche mit einer oberständigen Frucht von eben so kräftiger Constitution *).

93. Es ist jedoch zu bemerken, dafs diese Regeln durch besondere Umstände ihre Anwendbarkeit verlieren können, wie beim Feigenbaume, wo die oberständige Frucht auf einem erweiterten Fruchtboden sitzt, welcher hier eben so wirkt, als wäre es eine bedeutende Oberfläche von Blättern, die dem Pistill anhängen.

94. Da die Frucht nur ein veränderter Zustand des Blattes ist, so ist begreiflicherweise ihre Lebens-

*) Der Vf. zählt hier in Bezug auf das Ober- oder Unterständige die vornehmsten in den Gärten gebauten Früchte in einer Note auf, die ich weglasse, da jedem unterrichteten Gärtner jener Unterschied bekannt ist. Aber ist es denn wahr, dafs oberständige Früchte leichter abfallen, als unterständige? Kirschen, Pflaumen leichter, als Aepfel und Birnen? Weinbeeren und Pfirsiche leichter, als Melonen und Gurken? Irre ich nicht, so spricht die Erfahrung eben so wenig dafür, als dafs oberständige Fruchtanlagen mehr von äussern Einflüssen leiden, als unterständige, deren Gipfel und Narben, als die empfindlichsten Theile des Pistills, doch immer unbedeckt sind. Die Wände der oberständigen Frucht sind, so lange diese unreif ist, ebenfalls nichts als eine Blattsubstanz und diese wird desto mehr Saft bereiten, also dem Blüthenstengel desto mehr Stärke geben, von je gröfserem Umfange sie ist. T.

verrichtung mit der des Blattes in eben dem Maafse übereinstimmend, als ihr Organismus dem des Blattes ähnlich bleibt und in der That findet man, dafs die Frucht, so lange sie ihre ursprüngliche grüne und blattartige Beschaffenheit behält, bei Einwirkung des Lichts Kohlensäure u. s. w. zersetze. Bei der Erbse z. B., deren Hülse bis zu anfangendem Absterben grün ist, kömmt deren Lebensthätigkeit ganz mit jener des Blattes überein: aber bei der Pfirsiche, deren Substanz endlich teigig und der von einem Blatte unähnlich wird, hört auch die physiologische Wirkung auf, die nemliche, wie die vom Blatte, zu seyn *).

95. Wiewohl aber die Frucht, gleich dem Blatte, das Vermögen besitzt, Absonderungsstoffe, durch Verarbeitung des von ihr aufgenommenen Saftes, zu bilden, ist doch ihrer Kleinheit wegen das Ergebnifs davon nicht bedeutend; sie trägt dadurch wenig zu den allgemeinen Absonderungen der Pflanze bei und wendet dagegen ihr Vermögen, Nahrungsmaterie zu bereiten, für ihren eigenen Nutzen an. Dafs sie jedoch eben so Holz bilde, wie gewöhnliche Blätter es thun, ergiebt sich durch eine Vergleichung des Blumenstiels der Kirsche mit ihrem Fruchtstiele, und dieses wird noch auffallender, wenn die saftbereitenden Thätigkeiten vieler besondern Früchte in Folge ihrer gedrängten Zusammenstellung genöthigt sind,

*) Hieraus also ergiebt sich, dafs der Unterschied zwischen einer oberen, nackten, und einer unteren, bedeckten Frucht in Bezug auf die Ernährung des Fruchtstiels nicht wesentlich seyn könne: wobei zu erwägen, dafs die Reife erst eintritt, nachdem das Wachsthum der Frucht und ihres Stieles beendigt ist. *T.*

alle zur Verholzung eines gemeinschaftlichen Fruchtstiels beizutragen, wie bei Bäumen von der Fichtengattung (*Pinaster tree*).

96. Der grofse Zweck der Natur bei Bildung der Frucht scheint zu seyn, damit der Saame, dessen vollkommenes Reifwerden wesentlich für die Fortdauer der Racen der Gewächse ist, durch sie bedeckt und ernährt werde. In den meisten Fällen wird in Erfüllung dieses Zweckes die gesammte Flüssigkeit der Frucht oder doch deren ernährende Theile consumirt: allein in gewissen Fällen ist ein Ueberschufs vorhanden, welcher, im Falle er süfs und ohne Beimischung von schädlichen Absonderungsstoffen ist, zur Nahrung sich eignet. In beiden Fällen hat die Frucht, eben so wie die Blätter, das Vermögen, Nahrungsmaterie aus den sie umgebenden Theilen anzuziehen und wir sehen, wie durch diese Eigenschaft einige Früchte durch andere ihnen benachbarte umkommen, die im Wachsthume weiter vorgerückt oder zufällig kraftvoller sind und deren Anziehungskraft so stark ist, dafs sie auch die für die schwachen Früchte bestimmte Nahrung sich zueignen, wodurch diese abfallen. Von den Nahrungsstoffen, welche auf solche Weise beim Reifen der Frucht verzehrt werden, kommt ein Theil von der Atmosphäre her, der gröfsere Theil aber mufs durch die Blätter bereitet werden, welche ihn aus der Erde durch die Wurzeln empfangen. Es ist deshalb augenfällig, dafs alle Ursachen, sie mögen seyn, von welcher Natur sie wollen, welche die Gesundheit und regelmäfsige Wirkung der Blätter und Wurzeln beeinträchtigen, auch auf die Frucht einen Einflufs haben. Auch mufs die Frucht entweder leiden oder umkommen, wenn die Blätter

dergestalt im Verhältnisse zu ihr gestellt sind, oder sich in einer solchen Entfernung von ihr befinden, dafs sie unfähig ist, Nahrung von ihnen an sich zu ziehen. Dieses erklärt, warum eine Frucht, die sich auf einem blattlosen Zweige bildet, nicht fortfährt zu wachsen und weshalb die Gegenwart eines Blattes unmittelbar über einer Frucht auf dem nemlichen Zweige so wohlthätig für diese ist. Die Gröfse und Vorzüglichkeit einer Frucht mufs daher im Verhältnisse des Reichthums an organisirbarer Materie seyn, welche in der Nähe derselben bereitet und angehäuft ist *) **).

*) Unstreitig mufs jedoch ein gewisses Verhältnifs zwischen dem von den Blättern zugeführten Safte und dem Assimilationsvermögen der Frucht bestehen, wenn diese ihre vollständige innere und äussere Ausbildung gewinnen soll: denn sonst würden die Früchte desto vollkommner werden, je mehr der Blätter zugegen sind, was doch keinesweges gilt. *T.*

**) Die Anhäufung des Safts und was daraus folgt, seine Dickflüssigkeit, kann von Nachtheilen für die Pflanze begleitet seyn, wie es der Fall bei den Kartoffeln ist, deren mehlreichste Abarten einem krankhaften Kräuseln der Blätter (*Curl*) unterworfen sind. Knight schreibt dieses Uebel dem verdickten Zustande des Safts zu, welcher, nach seiner Vorstellung, wenn er nicht gehörig flüssig ist, in den kleinsten Gefäfsen des Blattes, während dessen Wachsthum und Ausdehnung stockt und sie verschliefst, wovon die Folge dann die unregelmäfsigen Zusammenziehungen sind, welche diese Krankheit ausmachen. Er liefs deshalb eine Anzahl Erdäpfel, so fast ausschliefsend das Erzeugnifs kranker Pflanzen waren, in dem Haufen, worin sie den Winter hindurch aufbewahrt worden, so lange liegen, bis jede Knolle Schöfslinge von drei bis vier Zoll Länge getrieben hatte. Diese wurden sammt ihren Faserwurzeln

97. Wiewohl die Frucht, eben so wie die Blätter, die Eigenschaft besitzt, den Saft zu bereiten, so ist zwischen beiden doch dieser Unterschied, daſs die Blätter dem Stamme zurückgeben, was sie von Materie gebildet haben, während die Frucht den vornehmsten Theil dessen, was sie erzeugt, für ihren eigenen Gebrauch behält, oder für den Nutzen des Saamen, der in ihr enthalten ist. Diese Verschiedenheit ist wahrscheinlich zum groſsen Theile von der unvollkommenen Beschaffenheit der Rinde des Fruchtstengels abhängig, dessen Vermögen, den Nahrungsstoff, welcher in der Frucht sich bildete, von ihr abzuführen, gering ist. In solchen Fällen jedoch, wo die Frucht Poren hat, werden die wässerigen Theile durch die Oberfläche fortgeschafft und die Frucht wird, wenn sie reif ist, hart oder trocken: aber in andern Fällen, wo keine oder wenige, oder sehr unvollkommene Oeffnungen der Art vorhanden sind, können die wässerigen Theile in keiner bedeutenden Quantität ausgestoſsen werden und die Folge ist, daſs die Frucht saftig wird *).

von den Knollen sorgfältig abgenommen und in die Erde gelegt, worauf, da sie wenig mehr zu ihrer Subsistenz, als Wasser, hatten, nicht ein einziges gekräuseltes Blatt gebildet ward, da doch mehr als neun Zehntheile der Pflanzen, welche später von den nemlichen Knollen erzeugt wurden, sehr krankhaft beschaffen waren. Der nemliche Erfolg wurde von andern Personen dadurch erreicht, daſs sie die zur Aussaat bestimmten Knollen aufnahmen, bevor solche völlig ausgewachsen waren, ehe folglich bei ihnen die übermässige Verdickung der abgesonderten Flüssigkeiten Statt gehabt hatte. *L.*

*) Diese Ansicht, welche auch Rudolphi und de Candolle

98. Das Reifen der Frucht ist demnach von der Wirkung der Blätter und Wurzeln abhängig, und die Absonderungen, welche sie enthält, haben ihren Ursprung hauptsächlich von den Blättern. Was also zur gesunden Beschaffenheit der Blätter und Wurzeln beiträgt, mufs einen directen wohlthätigen Einflufs auf die Frucht haben und umgekehrt. Dessen ungeachtet ist gewifs, dafs die von den Blättern herbeigeführten Säfte durch die Lebenskraft der Frucht selber eine weitere Veränderung, die nach den Arten der Gewächse verschieden ist, erleiden. So ist die Pfirsich süfs, wiewohl in den Blättern des Baums keine Süssigkeit bemerkt werden kann, und die Feige ist süfs und nährend zugleich, während die Blätter des Baumes von einer scharfen, giftigen Beschaffenheit sind.

99. Zu den unmittelbaren Ursachen der eigenthümlichen Verwandlungen, welche in den Absonderungen der Frucht vor sich gehen, gehören Wärme und Licht, ohne welche die besondern Eigenschaften derselben sich unvollkommen ausbilden, zumal bei Arten, deren Geburtsländer einer hohen Sommerwärme geniefsen. Man beobachtet unter den Wirkungen einer hohen Temperatur und eines starken Lichts die Bildung von Zucker und von gewissen für Geruch und Geschmack angenehmen Stoffen, so wie unter Um-

theilen, dafs nur trockne und häutige Früchte Poren in ihrer Oberhaut haben, saftige aber deren ermangeln, stimmt nur zum Theile mit der Erfahrung überein. Bei Lathyrus latifolius finden sich freilich viele Poren am Legumen, bei Rhamnus Frangula keine an der unreifen Beere; allein an der unreifen Hülse von Baptisia australis und an der unreifen Kapsel von Hypericum Ascyron sind gleichfalls keine anzutreffen. *T.*

ständen der entgegengesetzten Art ein Vorwalten von Säure. Nun aber ist Zucker an Kohle reicher, als Pflanzensäure und hat keinen freien Sauerstoff, wie sie: man kann also die Süssigkeit saftiger Früchte, die durch starkes Sonnenlicht gereift sind, sich vorstellen, als entstanden durch Zersetzung der Kohlensäure und Ausscheidung des Sauerstoffs, indem dergleichen lebhafter im Sonnenscheine, als im Schatten vorgeht. Eine andere Ursache davon dürfte die gröſsere Leichtigkeit seyn, womit bei höherer Temperatur, als bei niederer, Pflanzensäuren eine Verbindung mit Gummi und Stärke eingehen und damit Zucker bilden *).

*) Tabelle über die Verhältnisse von Kohlen und Wasser in einigen der gewöhnlichsten Absonderungen der Gewächse:

Substanz	Kohlenstoff	Wasser od. dessen Elemente	Ueberschuſs von Sauerstoff
Gummi (nach Berzelins) . . .	57 . 318	42 . 682	
Stärke (n. Demselben)	43 . 481	56 . 519	
Gerbestoff (n. Dems.)	51 . 160	41 . 477	3 . 568
Rohrzucker (n. Dems.)	44 . 2	55 . 79	
Traubenzucker (n. Th. d. Sausure)	36 . 71	60 . 08	3 . 41
Cignine (n. Prout)	50	50	
Citronensäure (n. Berzelius) . .	41 . 309	34 . 234	24 . 397
Apfelsäure (n. Prout)	40 . 68	45 . 76	13 . 56
Sauerkleesäure (n. Dems.) . . .	19 . 04	42 . 85	38 . 11
Weinsteinsäure (n. Dems.) . . .	32	36	32
Humussäure (n. Boullay) . . .	56 . 7	43 . 3	
Galläpfelsäure (n. Berzelius) .	56 . 64	43 . 36	
Essigsäure (n. Dems.)	46 . 23	53 . 17	
			Ueberschuſs von Wasserst.
Olivenöhl (n. Th. d. Saussure) .	77 . 21	10 . 71	12 . 08
Mandelöhl (n. Henry u. Plisson)	74 . 40	13 . 37	4 . 45
Anisöhl (n. Th. d. Saussure) .	83 . 468	14 . 887	6 . 465
Lavendelöhl (n. Dems.)	75 . 50	14 . 59	9 . 55
Rosenöhl (n. Dems.)	82 . 053	4 . 442	12 . 631
Terpentinöhl (n. Gay-Lussac) .	88 . 348	— —	11 . 652
Blausäure (n. Dems. u. Thenard)	44 . 39	— —	3 . 90 (51 . 71 Stickstoff)

100. Eine der wesentlichsten Veränderungen, welche in Früchten während des Reifens vorgehen, ist die Zersetzung oder Aushauchung des Wassers, welches sie aus dem Stamme gezogen haben. Verminderter Zugang von Wasser bewirkt unter gleichen Umständen ein schnelleres Reifen, weil weniger Zeit erforderlich ist, dieses Element zu zersetzen oder zu entfernen, und gegentheils hält ein zu reichlicher Zugang desselben das Reifen auf oder erschwert es wegen der längeren Zeit, deren es für den erwähnten Zweck bedarf *).

101. Saamen werden durch die nemlichen Umstände afficirt, welche auf die Frucht einwirken, welche, wie bereits erwähnt, für ihre Ernährung und Erhaltung da zu seyn scheint. Im Allgemeinen zieht

Gummöse schleimige und gallertartige Theile scheinen sehr geneigt, sich in Zucker zu verwandeln. So fand Couverchel, daſs ein Zucker dem Traubenzucker ähnlich entstand, wenn man Aepfelgelée mit einer Pflanzensäure, die in Wasser aufgelöset war, behandelte, daſs Gummi von Erbsen mit Sauerkleesäure einer Temperatur von 125° ausgesetzt, sich in Zucker verwandelte, daſs Gummi, welches aus Stärke gewonnen war, zuckerartig wurde, wenn man es mit dem Safte von grünen Trauben mischte und endlich, daſs Weinsteinsäure durch Beihülfe von Wärme die nemliche Wirkung hervorbrachte. Aus eben der Ursache werden die meisten Früchte süſs, wenn sie gekocht sind (de Cand. Phys. Veget. II. 585.) *L.*

*) Doch gilt dieses nur bis auf einen gewissen Grad. Saftige Früchte bedürfen unmittelbar vor der Reife, wodurch sie sich stark ausdehnen, eines beträchtlichen Zugangs von Wasser, bei dessen Mangel sie daher bei anhaltender Hitze und Dürre zusammenschrumpfen ohne weich zu werden und ihre Säure zu verlieren. *T.*

die Frucht die organisirbare Materie aus dem Stamme durch den Fruchtstengel und der Saame solche aus der Frucht durch die Placenta *) an sich und dieses erklärt, abgesehen von andern Ursachen, die Wichtigkeit der Frucht für den Saamen.

102. Sobald der Saame reif ist, hat alles freie Wasser sich entfernt und er ist trocken; sein Inneres nimmt dann Stärke oder feuerbeständiges Oehl oder ähnliche Substanzen ein, in Verbindung mit erdigen Materien. Es scheint, dafs, so lange diese Absonderungsstoffe unzersetzt bleiben, die Lebenskraft der Saamen sich ungeschwächt erhält und daraus erklärt sich, wie gewisse Arten von Saamen auch bei hohem Alter zu keimen vermögen **). Da es aber schwer

*) Die Placenta ist ein weicher Theil im Innern der Frucht, an welchem der Saame sich bildet. Sie besteht aus dünnwandigem Parenchym, der am meisten absorbirenden von allen organischen Substanzen, und steht durch ihre ganze Oberfläche mit dem Parenchym der Frucht in Berührung. *L.*

**) Um nicht der zweifelhaften Fälle zu gedenken, wo Saamen keimten, welche man aus den Egyptischen Pyramiden genommen hatte, so weifs man solches von Melonenkernen, die ein Alter von 40 Jahren, von Schminkbohnen, die 100 Jahre, Sinnpflanzen, die deren 60 hatten, von Roggen, der 40 Jahr alt war, und gegenwärtig befinden sich im Garten der Londoner Gartenbaugesellschaft Himbeerpflanzen im Wachsthum, die aus Saamen gezogen sind, so ein Alter von 1600 oder 1700 Jahren hatten (Introd. to Bot. 3. Ed. 358). *L.* *).

*) Wie sehr in vorliegenden Fällen, wo man sich entweder auf die Aussagen von ungebildeten Personen verlassen oder mit einer unvollkommnen Kenntnifs der Umstände begnügen mufs, Vorsicht nöthig sey, um nicht getäuscht zu werden, habe ich an einem andern Orte zu zeigen versucht (Physiol. d. Gew. II. 148. 577). *T.*

ist, jene Zersetzung zu hindern, so ist es schwierig, die Lebenskraft der Saamen für eine beträchtliche Zeit zu erhalten und die verschiedene Dauer ihrer Keimungsfähigkeit hängt vermuthlich zum gröfsten Theile von einer chemischen Verschiedenheit in ihren Bestandtheilen ab. Oehlige Saamen, deren Inhalt sich leicht zersetzt, gehören zu den am schnellsten verderbenden; stärkehaltige, welche am wenigsten zu Veränderungen geneigt sind, haben auch das dauerhafteste Leben.

103. Wärme, Feuchtigkeit und ein Uebermaafs von Sauerstoff, besonders aber die ersten beiden, als die mächtigsten Beförderungsmittel des Keimens, sind wahrscheinlich aus dem nemlichen Grunde die Hauptursachen, welche den Tod der Saamen veranlassen. Diese bleiben im Schlafzustande, so lange das ihnen eigene Verhältnifs von Kohlenstoff sich nicht vermindert. Wasser wird durch ihre Lebensthätigkeit zersetzet (14) und sein Sauerstoff, mit dem Kohlenstoff des Saamen sich verbindend, macht Kohlensäure, welche entweicht: der Zutritt von Wasser hat demnach die Wirkung, dafs die Saamen ihres Kohlenstoffs beraubt werden und durch diesen Abgang werden sie der Hauptmittel verlustig, welche sie zur Bewahrung ihrer Lebenskraft besitzen *).

*) Nicht immer, wenn Saamen ihre Keimkraft verloren haben, ist die ernährende Materie im Albumen oder den Cotyledonen zersetzt: aus manchen Thatsachen erhellet vielmehr, dafs das Leben schon durch lange Unthätigkeit geschwächt werden und endlich erlöschen könne. — Die Ursache, dafs Feuchtigkeit, in Verbindung mit Wärme und sauerstoffhaltiger Luft, die Keimkraft zerstört, liegt unstreitig darin, dafs durch sie das Eintreten des Keimens veranlafst

104. Wiewohl ein Saame, vollkommen ausgebildet, überall fähig ist, die Race fortzupflanzen, so ist doch in dem Grade, bis zu welchem diese Fähigkeit sich erstreckt, eine Verschiedenheit. Nicht alle Saamen geben gleich kräftige Sämlinge, sondern die Gesundheit der neuerzeugten Pflanze steht in geradem Verhältnisse mit der des Saamen, von welchem sie entsprang. Es ist deshalb, um diese oder jene Pflanze zu bekommen, nicht hinreichend, dafs man nur den Saamen davon aussäe, sondern überall, wo man einige Wichtigkeit auf das Resultat legt, soll, wenn man einen Sämling vom kräftigsten Wachsthum verlangt, der dickste und schwerste Saame genommen werden, schwache und minder gut ausgebildete aber, wenn es wünschenswerth ist, das natürliche Uebermaafs des Wachsthums zu beschränken. Dem Anscheine nach aus diesem Grunde zieht man alte Melonensaamen für die Aussaat den frischen vor, indem die frischen immer Pflanzen geben, welche für den kleinen Raum, worin die Melone unter den bei uns für sie erforderlichen künstlichen Verhältnissen wachsen mufs, zu üppig seyn würden *).

105. Da beide, Frucht und Saame, auf Kosten der Blätter sich ernähren, so mufs die Zerstörung

wird, dafs also das Amylum sich verändert und weiterer Umwandlungen fähig wird. Dafs hiebei der Kohlenstoff entweiche und dieses Ursache der zerstörten Keimkraft sey, läfst sich schwerlich genügend erweisen. *T.*

*) Da dieses Resultat auch auf anderem Wege zu erreichen wäre, so dürfte ein wichtigerer Grund davon der seyn, weil frische Saamen dieser Pflanze zu viele männliche Blumen geben, desto mehr weibliche aber sich bilden, je älter sie bis auf einen gewissen Grad geworden. *T.*

von jenen in der Jugend die Blätter in den Stand setzen, gegen die nächste Wachsthumsperiode alle bildungsfähige Materie, welche die zerstörten Früchte und Saamen würden verzehrt haben, für den Unterhalt der künftigen Blüthen zu sammeln.

Siebentes Capitel.

Von der Temperatur.

Gränzen der Temperatur, welche Pflanzen ertragen können. — Wirkungen zu hoher Temperatur. — Wie einer zu niedrigen. — Frost. — Wechsel der Temperatur. — Tag und Nacht. — Sommer und Winter. — Temperatur der Erde und der Atmosphäre.

106. Die Extreme von Temperatur welche die Gewächse ertragen können, ohne dafs ihr Leben zerstört werde, sind nicht genau ausgemittelt; man weifs jedoch, dafs einerseits gewisse Saamen gekocht werden können, ohne getödtet zu werden *) und dafs andrerseits sie viele Frostgrade ertragen können, ohne zu leiden. Eben so können einige Pflanzen die stärkste Kälte, welche man auf unserer Erde kennt, aushalten, während andere zuweilen in einer Temperatur von × 140° ausdauern, wie es von D. Coulter an den Ufern des Rio Colorado beobachtet wurde **). Die Zahl der Pflanzen jedoch, welche vermö-

*) Dafs Saamen gekocht werden können, ohne ihre Keimkraft zu verlieren, davon sind, ausser einer vom Vf. später beigebrachten Erfahrung, deren keine weitere bekannt, wohl aber davon, dafs sie im trocknen, ruhenden Zustande mehr als Siedhitze ertragen können, ohne getödtet zu werden. *T.*

**) Die Temperatur, bei welcher noch Oscillatorien in warmen

gend sind, solche Extreme von Temperatur auszuhalten, ist klein; der gröſsere Theil der uns bekannten Arten lebt anerkanntermassen innerhalb der Gränzen von 32° und 90°. Welche Temperatur für eine gegebene Art unter verschiedenen Umständen die passendste sey, läſst sich, wie es scheint, nicht auf eine allgemeine Regel bringen, sondern muſs in jedem besondern Falle versuchsweise bestimmt oder nach dem bekannten Clima, worin die Pflanze einheimisch ist, beurtheilt werden. Allem Vermuthen nach ist eine jede Species durch ihre Constitution besser geeignet für diese oder jene bestimmte Temperatur, als für jede andere, obschon sie auch einen höhern oder niedrigeren Grad davon ertragen kann, ohne Schaden zu leiden.

107. Wiewohl viele Pflanzen in einer Temperatur leben können, die weit unter dem Gefrierpuncte ist, so vermag doch keine von ihnen zu wachsen, wofern nicht die Temperatur über 32° ist und das aus physischen Gründen, die keiner Erörterung bedürfen. Wenn die Temperatur steigt, dehnt die in den kleinsten Pflanzenzellen enthaltene Luft sich aus, die Flüssigkeiten werden dünner, die Erregbarkeit des Organismus kommt in Thätigkeit und zugleich hebt die unmerkliche Ausdünstung an, wovon die Wirkung ist, daſs die Einsaugungskraft der Wurzeln geweckt und der Mechanismus der Vegetation in Bewegung gesetzt wird. Der Wärmegrad, welcher zu dieser Wirkung erfordert wird, ist ungemein verschieden, selbst bei

Quellen ausdauern, ist beträchtlich höher, als die angegebene: allein Pflanzen, welche Gegenstand der Cultur sind, besitzen ein solches Vermögen nicht. *L.*

Gewächsen des nemlichen Himmelsstriches und er ist folglich noch mehr verschieden bei solchen, die verschiedenen Climaten angehören. So z. B. wachsen die gemeinen Unkräuter: Hühnerdarm, Kreuzkraut, Poa annua, sichtbar leicht bei einer Temperatur, welche der von 32° nahe kommt, während Nesseln, Malven und andere neben jenen in Erstarrung bleiben. Auf gleiche Weise sind unsere einheimischen Bäume geeignet, die niedrige Temperatur eines englischen Sommers zu ertragen und sie leiden meistens, wenn sie in ein beträchtlich wärmeres Land versezt werden, während der Mangobaum, Caffeebaum und andere solche Bewohner tropischer Länder bald sterben, wenn sie, selbst bei der wärmsten Witterung unseres Climas, der freien Luft ausgesetzt werden.

108. Wird bei einer gewissen Pflanzenart die Temperatur fortwährend auf einem höhern Grade, als der ist, den sie fodert, gehalten, so entsteht Ueberreizung. Wird dabei die Atmosphäre in einem verhältnifsmäfsigen Zustande von Feuchtigkeit erhalten, so wächst die Masse schneller, als sie durch die Lebenskraft, vermöge Zersetzung von Kohlensäure und anderer Vorgänge, Festigkeit gewinnen kann; die Reizbarkeit wird allmählich erschöpft und die gesammte Organisation entkräftet; die Lebensverrichtungen kommen in Unordnung und ein Zustand allgemeiner Schwäche wird herbeigeführt *). Solche Pflanzen

*) Nach Knight bestehen die Wirkungen einer übermäfsig hohen Temperatur bei eingeschlechtigen Pflanzen darin, dafs nur männliche Blumen gebildet werden, während eine sehr niedrige Temperatur das Gegentheil bewirkt. Eine Wassermelonenpflanze war in einem Hause gezogen, des-

haben eine weiche, wässerige Substanz, dünne Blätter, lange Zwischenknoten, schwache Stengel, und sie zeigen keine Anlagen, Blüthen hervorzubringen. Eine geringe Erniedrigung der Temperatur wirkt stärker auf sie, als eine weit gröfsere unter andern Umständen würde gethan haben, und ein fortwährender Mangel an Licht tödtet sie leicht *). Ihre Unfähigkeit, Kohlensäure zu zersetzen und ihre Nahrungsmaterie im Verhältnifs der Stärke ihres Wachsthums zu assimiliren, verhindert sie, so grün zu werden, als ihnen

sen Wärme in den mittleren Stunden von schönen und warmen Tagen zuweilen auf 110° stieg und an solchen gemeiniglich zwischen 90° und 105° wechselte, indem sie des Abends auf etwa 80° und Nachts auf 70° sank. Die Luft wurde durch fleissiges Sprengen mit Wasser, welches ungefähr die Temperatur der äufseren Atmosphäre hatte, feucht erhalten und dabei ward wenig Luft gegeben. Unter diesen Umständen wuchs die Planze mit grofser Kraft und Ueppigkeit und blühte aufs reichlichste, aber alle Blüthen waren männliche. „Dieses Resultat, sagt K., setzte mich auf keine Art in Verwunderung, indem es mir viele Jahre zuvor gelungen war, durch eine lange fortgesetzte niedrige Temperatur zu bewirken, dafs Gurkenpflanzen blofs weibliche Blüthen hervorbrachten *). Ich habe wenig Zweifel, man könne bei dieser, wie bei vorerwähnter Art, bewirken, dafs die nemlichen Blüthenstengel männliche oder weibliche Blüthen treiben, je nachdem sie durch äufsere Umstände dazu bestimmt werden.“ (Hort. Transact. II. 460). *L.*

*) Dann also ist die Reizbarkeit nicht vermindert, sondern mufs sich in einem erhöhten Zustande befinden. *T.*

*) Damit in Beziehung steht, dafs Pflanzen eines getrennten Geschlechts, z. B. Palmen, in ihrer ersten Blüthezeit oft männliche Blumen, in späterem Alter aber nur weibliche hervorbringen. *T.*

natürlich ist und giebt ihnen eine bloſse Färbung, auch ist, im Falle sie die Eigenschaft haben, färbende Materie anderer Art zu erzeugen, diese gleich ihren übrigen Absonderungen sehr vermindert. Wenn dagegen mit einer widernatürlichen Erhöhung der Temperatur, sich ein Mangel an angemessener Feuchtigkeit verbindet, so geht durch Aushauchen und Ausdünstung die Flüssigkeit schneller verloren, als die Wurzel sie ersetzen oder die Masse durchlassen kann; die Absonderungsstoffe werden daher rascher gebildet, als die Theile, welche solche aufnehmen sollen, die alten Blätter werden, wie verbrannt und trocken und die jungen sterben auf die nemliche Weise eben so schnell, als sie gebildet werden.

109. Ist nun dieses die Folge einer widernatürlich hohen Temperatur, so bei Trockenheit, wie bei Feuchtigkeit der Atmosphäre, so ist leicht zu ermessen, daſs, obwohl solche Extreme nur nachtheilig seyn können, man doch für besondere Zwecke eine Annäherung dazu mit Vortheil bewerkstelligen könne. Hohe Temperatur und Trockenheit begünstigen jegliche Art von Absonderungen, während die nemliche Temperatur in Verbindung mit Feuchtigkeit nur die Bildung von Blättern und Zweigen zur Folge haben wird *).

110. Eine mehr als natürlich erniedrigte Temperatur zieht Uebel anderer Art nach sich. Ein gewisser Grad von Wärme ist für jede Species, damit sie

*) Nach **Humboldt** ist dieses der Fall mit dem Weizen in der Gegend von Xalapa in Mexico, der nicht in Aehren geht, sondern nur eine Menge von Stengeln und Blättern treibt, weshalb man ihn nur als Futterpflanze baut. *L.*

überhaupt wachsen könne, erforderlich, indem es unmittelbare Wirkung der Wärme ist, die Lebenskräfte zu wecken und in Thätigkeit zu bringen. Ist der Wärmegrad, welchem eine Pflanze ausgesetzt ist, hinreichend, dieses zu bewirken, so gehen ihre Verrichtungen natürlich und gesundheitsgemäſs von Statten: die Folgen einer Ueberschreitung desselben sind bereits geschildert, aber eine Verminderung der Wärme hat nicht weniger Nachtheile in ihrem Gefolge. Sinkt nemlich die Temperatur, worin eine Pflanze sich im Wachsthume befindet, nicht so sehr, daſs diese dadurch getödtet wird, sondern nur bis zu einem Puncte, wobei sie noch fortfahren kann, zu leben, so wird die Pflanze wegen Abwesenheit eines hinlänglichen Reizes in einen Zustand versetzt, nicht unähnlich dem, der zuvor, als durch Ueberreizung hervorgebracht, beschrieben wurde. Sie absorbirt Nahrungsstoff aus dem Boden und der Luft, aber sie kann ihn nicht assimiliren; ihre Masse wächst, aber ohne durch die Einverleibung von assimilirtem Stoff Festigkeit zu erlangen; wässerige Theile häufen sich im Innern an und ein allgemeines Gelbwerden zeigt sich, was theils vom Mangel des hinlänglichen Vermögens, Kohlensäure zu zersetzen, theils von der Unfähigkeit, das innerlich gesammelte Wasser zu decomponiren, herrührt *). Die Folge davon ist eine

*) Die Ursache der Bildung so verschiedener Farben in verschiedenen Gewächsen ist ein zu dunkler Gegenstand, als daſs die Untersuchung für den Zweck dieses Werks geeignet wäre. Es ist jedoch einerseits zu bemerken, daſs eine Wirkung der Zersetzung von Kohlensäure und der Aushauchung von Sauerstoff die Bildung der grünen Farbe ist, deren Tiefe im Allgemeinen mit der Stärke der zersetzen-

mangelhafte Thätigkeit in Bildung der gewöhnlichen Absonderungen; Wohlgeruch, Süssigkeit, nährende Materie sind sparsamer vorhanden und das Vermögen zu blühen und Frucht zu tragen, fehlt, vermuthlich wegen mangelnder genugsamer Absonderung von organisirbarer Materie (85). Ist aber der Zustand von Ungesundheit nicht so bedeutend, dafs er die Bildung von Blüthen hindert, so bringen diese es doch nicht zum Aufgehen, wie es z. B. mit gefüllten Rosen in England in kalten Sommern der Fall ist *); oder wenn auch die Blumen sich entfalten, so ist doch die befruchtende Kraft des Pollen geschwächt oder zerstört, so dafs keine Saamenbildung vor sich gehen kann.

111. Wenn das Sinken der Temperatur bis zum

den Ursache, nemlich des Lichts, im Verhältnifs steht: andrerseits, dafs diese Farbe sich ändert und in Gelb verwandelt, wenn Umstände halber kein Wasser fortgeschafft, sondern im Organismus zurückgehalten wird, so dafs es sich anhäufen kann, wie wenn das Pflanzenblau, welches in Verbindung mit Gelb da seyn mufs, um Grün zu bilden, ausgeschieden wäre. Dieses ist auch Marquart's Erklärung des Phänomens, die mit Theorie und Erfahrung ganz übereinzustimmen scheint *). Man sehe eine kurze Darlegung dieser und anderer auf die Pflanzenfarben Bezug habender Meinungen Introd. to Bot. 3. Ed. II. ch. 16. *L.*

*) Mangel an hinlänglich hoher Temperatur und ein zu viel Wasser enthaltender Boden scheinen entweder gemeinschaftlich oder jedes für sich Ursache der Schwierigkeit zu seyn, welche die Gärtner finden, die gefüllte gelbe Rose zur Entfaltung ihrer Blüthen zu bringen. *L.*

*) Ungefähr die nemliche Ansicht über die Entstehung der grünen Farbe bei den Pflanzen hat weit früher schon Senebier in mehrern seiner Schriften entwickelt. *T.*

Gefrieren fortschreitet, so tritt Zerstörung bei einigen Gewächsen, Beschädigung bei andern ein und zwar nach andern physikalischen Gesetzen, als die sind, deren Wirkungsart im vorhergehenden Paragraphen erörtert worden. Es hängt von der specifischen Natur einer Pflanze ab, in welchem Maafse der Frost auf ihren Organismus einwirkt, indem der geringste Grad davon einige Gewächse tödtet, während andere unter den nemlichen Umständen alle uns bekannten natürlichen Kältegrade aushalten. Als allgemeine Erscheinungen jedoch betrachtet treten bei einer vom Froste getödteten Pflanze folgende Wirkungen ein: 1) Die in den Zellen enthaltenen Flüssigkeiten sind gefroren und folglich ausgedehnt. 2) Diese Ausdehnung bewirkt in einer gewissen Stärke eine Zerreissung der Zellenwände oder sie vermindert, falls diese Wände nur über ihre Natur ausgedehnt, jedoch nicht zerrissen werden, die Reizbarkeit. 3) Sie bewirkt das Austreten der Luft aus den Lufthöhlen. 4) Es wird dadurch Luft, welche entweder aus den Luftgängen gedrungen oder durch Zersetzung des gefrierenden Wassers frei geworden, in Theile getrieben, welche von der Natur bestimmt sind, Flüssigkeit zu enthalten. 5) Der grüne Farbestoff und andere Absonderungsmaterien werden zersetzt *). 6) Der Le-

*) Der Ansicht, nach welcher die Tödtung von Gewächsen durch den Frost als eine Folge von dessen physischen und chemischen Wirkungen nemlich vom Gefrieren der Flüssigkeiten in ihnen, vom Zersetztwerden der grünen Materie, der Stärke u. s. w. betrachtet wird, steht eine Menge von wohlbegründeten Thatsachen entgegen, welche, wenn ich nicht irre, zur Genüge beweisen, sowohl dafs die Säfte in einem Gewächse gefrieren können, ohne dafs

benssaft (*latex*) wird zerstört und die Thätigkeit der ihn führenden Gefäſse gelähmt. 7) Das Innere der Röhren, worin Flüssigkeit sich fortbewegt, wird durch Verdickung ihrer Wände verstopft. Diese Phänomene können theils als mechanische, theils als chemische, theils als vitale betrachtet werden. Die beiden letzten liegen ausser unserer Schätzung und hängen ab entweder von der Beschaffenheit der flüssigen und der bildungsfähigen Materie, welche nach Maaſsgabe ihre verschiedenen Modificationen der Kälte in verschiedenem Grade widerstehen können, oder von der specifischen Natur der Lebenskraft. Eine Mischung von Salz und Wasser gefriert, je nachdem sie eine verschiedene Dichtigkeit hat, in verschiedenen Temperaturen, nemlich zwischen 4° und 27°, Terpentinöhl bei 14°, Bergamotöhl bei 23°, Weinessig bei 28°, Milch bei 30°, Wasser bei 32°, Olivenöhl bei 36°,

dasselbe dadurch getödtet werde, als daſs der Frost tödten könne, ohne daſs es zum Gefrieren der Säfte komme (m. Physiol. d. Gew. II, §. 697, 698). Auch habe ich bei Untersuchung gefroren gewesener und dadurch getödteter Pflanzentheile mit dem Microscope niemals die Zellenhäute anders, als durch zufällige Verletzungen beim Präpariren zerrissen gefunden und vermuthlich sind auf ähnliche Weise die Oeffnungen entstanden, welche der Vf. an den Zellenhäuten von Pflanzentheilen wahrnahm, welche die tödtenten Einwirkungen des Frostes erlitten hatten. Eben so ist der körnige Inhalt der Zellen nicht gleich anfänglich nach Form und Farbe verändert, sondern dieses tritt erst später ein und kann daher nicht als primäre chemische Veränderung betrachtet werden, sowie die Ortsveränderung der Luft nicht als Ursache des Todes, sondern nur als Folge desselben. *T.*

Anisöhl bei 50° und es ist nicht zu bezweifeln, dafs auf gleiche Weise der flüssige Inhalt der Gewächse, welcher, wie bekannt, unendlich viel Modificationen hat, der Einwirkung der Kälte in sehr verschiedenem Grade widerstehen könne *). Es ist auch als allgemeines Gesetz anerkannt, dafs Wasser in eben dem Verhältnisse schwerer gefriert, als es dichter ist.

112. Das Gefrieren der wässerigen Theile in den Pflanzen ist an und für sich hinreichend, eine solche Störung der Verrichtungen zu bewirken, dafs der Tod erfolgen mufs, ohne dafs sonstige hiebei angenommene Ursachen mit in Erwägung gebracht werden. Es ergiebt sich daraus, dafs, mit Beseitigung von Verschiedenheiten, welche aus der besondern Natur verschiedener Species entspringen, Pflanzen vom Froste in gleichem Verhältnisse leiden, als ihre Absonderungen reichlicher und flüssiger sind, indem die, deren Masse die trockenste und deren Absonderungsstoffe die dichtesten, auch am meisten dem Froste zu widerstehen vermögen **). Aus diesem Grunde werden junge Triebe durch einen Kältegrad getödtet, welcher alte Zweige der nemlichen Gewächsart nicht beschädigt, und daher die verminderte Fähigkeit, starke Kälte zu ertragen bei unreifen Schöfslingen oder bei

*) S. des Vfs. Abhandlung über die Wirkung des Frostes auf die Gewächse (Hort. Transact. n. s. II. 308). *L.*

**) Auch hier bietet die Erfahrung so viele Ausnahmen dar, dafs der Satz in dieser Form nicht wohl zulässig ist und in der That wird er schon unhaltbar, sobald erwiesen ist, dafs die Todesursache beim Erfrieren von dem physischen Zustande der Flüssigkeiten unabhängig ist. *T.*

Pflanzen, die in feuchten Lagen vegetiren, oder bei Bäumen, welche zuerst anfangen auszuschlagen *).

113. Wirkung der Kälte ist, wie wir gesehen haben, dafs sie die Reizbarkeit vermindert, der Wärme hingegen, dafs sie solche aufregt: bliebe jedoch der Reiz der Wärme immer der nemliche, so würde begreiflicherweise die Reizbarkeit bald vermindert oder erschöpft werden. Die Natur hat daher gesorgt, dafs dieser Erfolg nicht eintrete, sowohl durch die Schwankungen von Temperatur, welche in den verschiedenen Perioden des Tages sich begeben, als besonders durch das periodische Sinken derselben während der Nacht und ihr Steigen am Tage; eine Einrichtung, welche

*) De Candolle giebt folgende Gesetze, betreffend den Einflufs der Temperatur auf die Gewächse, an (Physiolog. veg. III. l. V. ch. IV, §. 1): 1) Alles Uebrige gleich gesetzt, ist das Vermögen jeder Pflanze und jedes Theiles einer Pflanze, Extremen von Temperatur zu widerstehen, in umgekehrtem Verhältnisse, wie die Menge von Wasser, welche sie enthalten. 2) Eben dieses Vermögen steht in directem Verhältnisse mit der Dickflüssigkeit ihrer Säfte. 3) Die Kraft der Gewächse, der Kälte zu widerstehen, ist in umgekehrtem Verhältnisse, wie die Schnelligkeit, womit ihre Säfte circuliren. 4) Die Neigung der in den Zellen enthaltenen Flüssigkeiten, zu gefrieren, ist gröfser in dem nemlichen Verhältnisse, als das Volumen der Zellen es ist. 5) Das Vermögen der Gewächse, den Extremen der Temperatur zu widerstehen, ist in directem Verhältnisse, wie die Menge eingeschlossener Luft, welche der Bau der Organe diese in Stand setzt, neben zarten Theilen zurückzuhalten. 6) Derselbe ist in geradem Verhältnisse wie die Fähigkeit der Wurzeln, Saft einzusaugen, der weniger dem äusserlichen Einflusse der Atmosphäre und der Sonne ausgesetzt ist. *L.*

im innigsten Zusammenhange mit den sämmtlichen Lebensverrichtungen der Gewächse ist. Am Tage, wo das Licht am stärksten, und sein Vermögen, Aushauchung und Zersetzung zu bewirken, am kraftvollsten ist, steigt die Temperatur und reizt die Lebensthätigkeit, den Forderungen, welche an sie gemacht werden, Genüge zu leisten: sowie aber das Licht sich vermindert und damit die Nothwendigkeit eines beträchtlichen Reizes abnimmt, sinkt sie wieder und erreicht ihr Minimum des Nachts, also zu einer Zeit, wo am wenigsten von der Lebenskraft der Gewächse gefordert wird: so dafs die Pflanzen, gleich den Thieren, ihre täglichen Perioden von Thätigkeit und von Ruhe haben. Während des Tages erschöpft sich der Organismus einer Pflanze an Flüssigkeit durch die wässerigen Aushauchungen, welche unter dem Einflusse des Sonnenlichts vor sich gehen: zur Nachtzeit aber, da wenig oder kein Verdunsten geschieht, wird der Verlust vom Tage durch die Anziehung, welche die Wurzeln ausüben, wieder ersetzt und so ist am Morgen die organische Substanz wieder mit Flüssigkeit gefüllt, welche im Stande ist, dem Bedürfnisse zu genügen, das mit dem folgenden Tage wiederkehrt. Pflanzen können sich nicht in gesundem Zustande erhalten, wenn die angeführten Bedingungen nicht erfüllt werden *).

114. Die Abwechselung der Jahreszeiten scheint

*) Das ununterbrochene Fortschreiten der Vegetation in den nördlichen Gegenden während des Sommers ist eine Ausnahme von dieser Regel, aber keine so bedeutende, dafs dadurch die allgemeine Wahrheit der vorstehenden Sätze beeinträchtiget wird. *L.*

zu bezwecken, dafs die nemlichen Erfolge in einer gröfsern Ausdehnung erlangt werden, so dafs die Sommerszeit zu betrachten ist, als ein langer Tag und der Winter als eine Nacht von ähnlicher Dauer. Die langen Tage, das starke Licht und die hohe Temperatur des Sommers treiben die Thätigkeit der Vegetation zu ihrer möglichsten Höhe. Gegen Ende der bessern Jahrszeit nimmt die Reizbarkeit ab, die Gefäfse und vergänglichen Theile sind abgenutzt, die Blätter verstopfen sich und können ferner weder aushauchen, noch zersetzen und das gesammte Pflanzengewebe wird durch fortwährendes Aussondern wässeriger Materien trocken und saftleer. Von da an schreitet das Sinken der Temperatur und die Abnahme des Lichts fort, bis endlich bei Eintritt des Winters beide nicht mehr hinreichend sind, die Lebensverrichtungen zu erwecken und die Pflanze in einen Zustand relativer Ruhe versinkt. Dann stehen jedoch die Verrichtungen nicht still, denn wäre dieses, so würde die Pflanze todt oder völlig erstarrt seyn; sie sind nur in ihrer Stärke vermindert. Die Wurzeln fahren fort, Nahrungsmaterie aus dem Erdboden einzuziehen, die langsam in die Substanz übergeht, von wo sie keinen Ausgang findet: sie häuft sich deshalb nach und nach an und füllt im Laufe der Zeit alle die Theile wieder an, welche der Verbrauch des vorhergehenden Sommers geleert hatte. Mittlerweile erhohlt sich die Reizbarkeit der Pflanze durch die Ruhe wieder, und man kann selbst sich vorstellen, dafs sie mit dem Nahrungsstoffe, welchen die resorbirenden Werkzeuge der Wurzel zusammenführen, sich ebenfalls anhäufe. Endlich wenn die Temperatur der bessern Jahreszeit den erforderlichen Grad erreicht hat, wird

die Reizbarkeit von Neuem geweckt; ein Vorrath von flüssigem Nahrungsstoff ist in Bereitschaft, sie zu unterhalten und das Wachsthum nimmt wieder seinen Anfang, rasch oder träge, nach Maafsgabe der Stärke der Erregung, der Dauer vorhergegangener Ruhe und der Menge von Nahrungsstoff, welche angehäuft ist. In heifsen Climaten, wo der Winter unbekannt ist, wird der erforderliche periodische Wechsel von Reizung und Ruhe durch das bewirkt, was man die trockne und die regnige Jahreszeit nennt, von denen die erste dem Winter der nördlichen Breiten gleichbedeutend ist, die andere dem Sommer.

115. Da die Pflanzen von dem Vermögen der Thiere, Wärme zu erzeugen, sehr wenig, ausgenommen in besondern Fällen und sehr örtlich *), besitzen **), so hängen sie, was die Wärme betrifft, deren sie bedürfen, hauptsächlich von den Medien ab, wovon sie umgeben sind. In Betracht der grofsen Wichtigkeit der Wärme für ihren Haushalt ist es für die Zwecke des Gartenbaus höchst nothwendig, das Verhältnifs auszumitteln, welches in verschiedenen Ländern die Temperaturen der Erde und der Atmosphäre, die Hauptmedien, wodurch die Pflanzen

*) Hier wird auf die Entwicklung von Wärme während der Perioden des Blühens und Keimens angespielt; Phänomene, die keine merkliche Verbindung mit dem Gartenbau haben. *L.*

**) Diese Wärmeentbindung ist von der den warmblütigen Thieren eigenen darin ganz verschieden, einerseits, dafs sie mit der Temperatur der Atmosphäre bis auf einen gewissen Grad in Beziehung steht und mit ihr steigt und fällt; andrerseits, dafs sie ganz auf Kosten des Sauerstoffs der Atmosphäre geschieht, welcher dabei stark absorbirt und durch Kohlensäure ersetzt wird. *T.*

afficirt werden können, gegen einander beobachten. Ueber die Temperatur der Atmosphäre haben wir für viele Länder zahlreiche Beobachtungen, über die Wärme der Erde aber so wenige, dafs sie keine genügenden Data für die Lösung dieses Problems gewähren. Insgemein glaubt man, dafs die Temperatur der Quellen hinreichende Anzeige der Erdwärme gebe, allein so weit die Gewächse dabei betheiligt sind, ist diese Kenntnifs ungenügend. Quellen, welche ihren Ursprung in beträchtlichen Tiefen haben, besitzen eine gleichförmige Temperatur fast das ganze Jahr hindurch: dagegen ändert sich die Wärme der Erdoberfläche mit den Jahreszeiten: sie ist ausserordentlich verschieden von Sommer gegen Winter, und die Beschaffenheit des Erdreichs, je nachdem dadurch die Wärme mehr oder weniger verschluckt und zurückgehalten wird, hat Einflufs darauf. Was uns zu kennen nöthig ist in Bezug auf die Vegetation, ist nicht die mittlere Temperatur der Erde in einiger Entfernung von ihrer Oberfläche, sondern ihre Temperatur unmittelbar unter derselben d. i. in dem Theile des Erdbodens, in welchen die Wurzeln der Gewächse eindringen, und aus welchem sie ihre Nahrung ziehen *). Auch ist erforderlich, dafs dieses von Monat zu Monat ausgemittelt werde, um durch

*) Schon Hales, der einige Beobachtungen in dieser Beziehung anstellte, fand, wenn ein Thermometer im August in der Sonne 48° zeigte, dafs es zwei Zoll unter der Erde auf 45°, 16 bis 24 Zoll tief aber auf 33° stand und dafs dieser letzte Grad fast immer Tages wie Nachts der nemliche blieb bis zu Ende des Monats, während der erste sich stets änderte (Veget. Stat. 62, 63). *T.*

dieses Mittel die Erdtemperatur mit dem periodischen Zustande der Vegetation zu vergleichen *). Dieses erwogen wird man finden, dafs die von Quellen angezeigte Temperatur der Erde im Winter zu hoch, im Sommer zu niedrig sey; was ein sehr wesentlicher Irrthum ist.

*) Folgende Verhältnisse zwischen der mittleren Temperatur der Erde, sowie sie durch Quellen angezeigt wird und der Temperatur der Atmosphäre sind aus verschiedenerlei Nachweisungen geschöpft worden:

	Autorität	Temperatur	Mittl. Temperatur der Atmosphäre
Berlin	Wahlenberg	49 . 28°	46 . 40°
Carlsström . . .	Ders.	47 . 30	42 . 03
Upsala.	Ders. . . .	43 . 70	42 . 08
Paris (Catacomben)		53 . 00	51 . 00
Charlestown . . .	Volney . .	63 . 00	68 . 00
Philadelphia . . .	Ders. . . .	53 . 00	53 . 42
Virginien	Ders. . . .	57 . 00	57 . 00
Massachusets . .	Dewey . .	47 . 21	44 . 73
Vermont	Volney . .	44 . 00	56 . 00
Raith	Ferguson .	47 . 70	47 . 00
Gosport	Watson . .	52 . 46	51 . 42
Kendal	Ders. . . .	47 . 20	47 . 04
Keswick	Ders. . . .	46 . 60	48 . 00
Leith	Ders. . . .	47 . 30	48 . 36
Süden von England	Rees Cyclopäd.	48 . 00	50 . 62
Heifse Zone . . .	Volney . .	63 . 00	81 . 50

So unvollkommen auch diese Berichte sind, erhellet aus ihnen doch, dafs die Resultate von geringem Werthe in Bezug auf die Vegetation sind und dafs Angaben, von Quellen hergenommen, ihrer Natur nach wenig Anwendung zulassen bei Untersuchungen, wo es darauf ankommt, die schwankende Temperatur der Erdoberfläche nach den verschiedenen Monaten zu bestimmen. Herr Ferguson z. B. fand die Temperatur einer Quelle zu Raith 47 . 7°, aber die mittlere Temperatur der Erde, Einen Fufs unter der Oberfläche, war 43 . 58° und zwei Fufs tief 44 . 55°. *L.*

116. Aus den Beobachtungen des Herrn Ferguson von Raith *) mit Thermometern, die in verschiedene Tiefen gegraben wurden, erhellet, daſs in den Jahren 1816 und 1817 an gedachtem Orte (in 56° 10′ nördlicher Breite und 50 Fuſs über dem Meere) die mittlere Temperatur nach Anzeige von Geothermometern, welche mit Beachtung der Verhältnisse in Tiefen von Einem und zwei Fuſs gesenkt wurden, von 19 bis 21° Fahr. zwischen Sommer und Winter abänderte, indem die Erde im Winter kälter, im Sommer wärmer bis zu jenem Grade war, wobei das höchste Mittel im July 1817 bemerkt wurde, nemlich 55 . 2° Einen Fuſs unter der Oberfläche. Andere Beobachtungen ähnlicher Art sind im Garten der Gartenbaugesellschaft gemacht worden, woraus man ersieht, daſs im Thale der Themse das höchste Mittel der Erdtem-

*) Beobachtungen über die Temperatur der Erde in Einem und zwei Fuſs Tiefe, angestellt im Garten von Rob. Ferguson Esqu. zu Raith:

	1816.		1817.	
	Einen Fuſs	Zwei Fuſs	Einen Fuſs	Zwei Fuſs
Januar . .	33 . 0	36 . 3°	35 . 6°	38 . 7°
Februar . .	31 . 7	36 . 0	37 . 0	40 . 0
März . . .	35 . 0	36 . 7	39 . 4	40 . 2
April . . .	39 . 7	38 . 4	45 . 0	42 . 4
May . . .	40 . 0	43 . 3	46 . 8	44 . 7
Juny . . .	51 . 6	50 . 0	51 . 1	49 . 4
July . . .	54 . 0	52 . 5	55 . 2	55 . 0
August . .	50 . 0	52 . 5	53 . 4	53 . 9
September .	51 . 6	51 . 3	53 . 0	52 . 7
October . .	47 . 0	49 . 3	45 . 7	49 . 4
November .	40 . 8	43 . 8	41 . 0	44 . 7
December .	35 . 7	40 . 0	35 . 9	40 . 8
Mittel v. Jahre	43 . 8	44 . 1	44 . 9	45 . 9

L.

peratur Einen Fufs unter der Oberfläche im July, dem heifsesten Monate des Jahres, 64.81° befunden ward, dafs aber die gröfste Differenz der mittleren Temperatur der Erde und der Atmosphäre in den October fiel, wo dieselbe in den zwei Jahren, während deren die Beobachtungen fortgesetzt wurden, auf 3 bis 4 Grad stieg und dafs im Allgemeinen die mittlere Temperader Erde, Einen Fufs unter der Oberfläche, wenigstens um Einen Grad und mehrentheils um anderthalb Grad das Mittel der atmosphärischen Wärme überstieg. Bei derartigen Vergleichungen der Erdwärme mit der Temperatur der Atmosphäre findet man, dafs im Frühjahre, wenn die Vegetation zuerst allgemein in Bewegung kommt, jene nicht nur von Monat zu Monat steigt, sondern auch, dafs sie sich auf einer mittleren Höhe erhält, welche um Einen bis zwei Grad beträchtlicher ist, als die Wärme der Atmosphäre und dafs im Herbste, wenn die holzbildenden und ausdauernden Gewächse der Festigung ihrer Masse und der Verdichtung ihrer Secreta zum Widerstande gegen die herannahende rauhere Jahreszeit bedürfen, die Temperatur des Erdbodens nach Verhältnifs höher bleibt, als die der Atmosphäre, indem jener seine Wärme nur sehr langsam verliert *).

117. Für andere Länder sind, wie es scheint, keine zusammenhängenden Beobachtungen über die Temperatur der Erde an der Oberfläche nach den

*) Vierteljährliche Durchschnitte der Temperatur, nach Thermometern beobachtet, die man im Garten der Londoner Gartenbaugesellschaft in die Erde gegraben hatte und aus dem Register ausgezogen, welches von Hrn Rob. Thompson auf Anordnung des Gartenbau-Ausschusses gehalten wurde:

verschiedenen Vegetationsperioden vorhanden *): nur einige Angaben findet man hie und da über die gelegentlich beobachtete Temperatur, woraus erhellet, dafs die Erde sehr viel mehr, wenigstens für kurze Zeit, erwärmt wird, als die Atmosphäre **), und es

	Einen Fufs	Zwei Fufs	Mittlere Temp. d. Atmosph.
1837.			
July, August, September . . .	62 . 19°	61 . 49°	60 . 44°
October, November, December .	46 . 13	47 . 85	43 . 86
1838.			
Januar, Februar, März	37 . 21	38 . 71	34 . 57
April, May, Juny	52 . 23	50 . 99	52 . 01
July, August September	62 . 15	61 . 30	60 . 23
October, November, Dember . .	45 . 83	47 . 53	43 . 28
1839.			
Januar, Februar, März	40 . 21	41 . 37	39 . 51
April, May, Juny	53 . 05	51 . 98	52 . 18
Mittl. monatl. Durchschnitt von Jul. 1837 bis Jul. 1839 inclus.	49 . 87	50 . 15	48 . 26

L.

*) Von H. B. de Saussure sind deren einige für die Umgebung von Genf vorhanden (Voy. d. l. Alpes V. §. 1420 — 23), sie sind aber von keiner Bedeutung, indem der Vf. die Schwierigkeiten, welche sich ihm bei den versuchten Methoden entgegenstellten, nicht zu überwinden vermochte. Auch Senebier hat wenig dahin Gehöriges (Physiol. veg. III. 320), aber Bosc erwähnt einiger interessanten Thatsachen, welche die starke Erhitzung des Erdreichs durch die Sonnenstrahlen begreiflich machen (N. Cours d'Agricult. III. 291). *T.*

**) Angaben, betreffend die Temperatur der Erde unmittelbar unter der Oberfläche nach gelegentlichen Beobachtungen in verschiedenen Ländern:

Egypten	133° — 44	Edwards u. Colin
Tropenland	Oft 126° — 134	Humboldt Fragm. As.

ist wahrscheinlich, dafs diese ausserordentliche Erwärmung für die Gesundheit vieler Gewächse nothwendig sey. Aus einigen interessanten Beobachtungen, welche mir von Sir John Herschel mitgetheilt worden, ergiebt sich, dafs die Temperatur der Erde am Vorgebirge der guten Hoffnung oft ausnehmend hoch ist. Am 5. Dec. 1837 zwischen 1 und 2 Uhr Nachmittags befand er die Wärme innerhalb dem Boden seines Zwiebelgewächs-Gartens 159°; um 3 Uhr N. M. war sie 150° und selbst an beschatteten Plätzen 119°, während die Temperatur der Luft im Schatten zur nemlichen Zeit in gedachtem Garten 98° und 92° war. Um 5 Uhr N. M. hatte der Boden des Gartens, nachdem er lange beschattet gewesen, in 4 Zoll Tiefe noch eine Temperatur von 102°. „Am 3. December zeigte ein Thermometer, dessen Kugel einen Viertelszoll tief eingegraben und in Berührung mit einem völlig gesunden, noch mit seinen Saamenblättern versehenen Fichtensämling von der Pflanzung des Jahres war, folgende Wärmegrade: — Um 11 U.

Oronoco	Grober weifser Sand 140° bei 84 . 5° d. Atmosphäre	Humboldt
Frankreich	118°—122°, einmal 127° bei 91 . 5° d. Atmosphäre .	Arago (Edwards und Colin)
Chile .	113° — 118° unter trocknem Grase	Boussingault
N. Granada	85° gewöhnliche Temperatur im Sommer, Einen Fufs unter der Oberfläche .	Hay (Gard. Mag. VI. 437)
Cap der g. Hoffnung	159° unter dem Erdreiche eines Zwiebelgartens .	Herschel (Mspst.)
Bermuda	142° Thermometer leicht bedeckt	Oberst Emmet
Lantao in China	Wasser der Reisfelder 113°; der sandige Boden daneben weit höher; gegen Mittag die schwarzen Seiten des Boots 142 . 50° . . .	Meyen

25 M. Vormittags 148 . 2°; um 0 U. 48 M. V. M. 149 . 5°; um 1 U. 34 M. N. M. 149 . 8°; um 1 U. 54 M. N. M. 150 . 8° und um 2 U. 46 M. N. M. 148°". Sir John Herschel bemerkt, wie solche Beobachtungen darauf hinweisen, dafs am Cap d. g. H. in den heifsen Monaten die Wurzeln von Zwiebeln und andern Gewächsen, welche ihre Nahrung nicht sehr tief suchen, oft und selbst gewöhnlich, eine Temperatur annehmen müssen, welche wir in unsern Warmhäusern nur dadurch nachahmen können, dafs wir rothglühende Eisenplatten über dem Erdboden halten: denn es ist zu bemerken, dafs Erwärmung des Bodens von unten keinesweges die Temperatur auf die nemliche Weise vertheilen würde. — Diese Beobachtungen scheinen zu bestätigen, was der verstorbene Harvey vermuthete, dafs wir weit entfernt sind, die eigentliche Kraft der Sonnenstrahlen in tropischen Ländern zu kennen. Wenn wir deshalb aus den Berichten von Reisenden wissen, dafs eine Temperatur in der Sonne zu Gondar von 113° (Bruce), zu Benares von 110, 113, 118° (Harvey), zu Sierra Leona von 138° (Winterbottom) beobachtet worden, so mufs angenommen werden, dafs solche in der Wirklichkeit an den genannten Orten viel höher würde befunden worden seyn, hätte man sich mehr geeigneter Beobachtungsmittel bedient. Wirklich gelang es Herrn Foggo mittelst eines grofsen Thermometers, dessen Kugel mit schwarzer Wolle bedeckt, den directen Sonnenstrahlen völlig ausgesetzt und vor dem Winde nicht geschützt war, zu Edinburgh am 29. July um 3 U. 10 M. Nachmittags einen Thermometerstand von 150° und um 2 U. N. M. von 140° zu erhalten, während ein anderes, auf gleiche Weise zugerichtetes

Instrument, welches mit Pflanzen in Berührung ruhte, nur 119° und 110° anzeigte, so dafs, wie Herr Foggo bemerkt, hier ein Unterschied von 30° blofs durch die Art, wie die Instrumente der Wirkung ausgesetzt waren, hervorgebracht wurde (Edinb. philos. Journal XXVII).

118. Für Gartenbauzwecke ist es Bedürfnifs, dafs eine sehr ausgedehnte Reihe von Beobachtungen an sehr vielen und verschiedenen Orten in der Absicht angestellt werde, den Zusammenhang zwischen der Temperatur des Bodens und den Vegetationsperioden auszumitteln, da es nicht scheint, dafs dergleichen bis jetzt irgendwo aufgezeichnet seyen, ausgenommen in England, wo sie jedoch ihrer geringen Zahl wegen bei weitem nicht so genügend sind, als man wünschen möchte. Bei Anstellung derselben sollte, neben den andern Umständen, die Beschaffenheit des Bodens, in welchen man die Thermometer einsenkt, genau beschrieben werden: denn es leuchtet ein, dafs das Resultat durch die besondere Leitungsfähigkeit der Erde für die Wärme eine wesentliche Aenderung erleiden müsse.

119. Wiewohl es aber an geo-thermometrischen Beobachtungen fehlt, welche auf den Zusammenhang zwischen der Erdtemperatur und der Vegetation directen Bezug haben, ist doch vielleicht auf indirectem Wege eine Annäherung an die Bestimmung des Wärmegrades der Erde zu erhalten. Es ist nicht glaublich, dafs die Oberfläche derselben kälter sey, als die mittlere Temperatur der auf ihr ruhenden Atmosphäre ist, vielmehr scheint, nach den in England erhaltenen Thatsachen (116) gewifs, dafs sie in der That um wenigstens Einen bis zwei Grad höher sey.

Wir werden deshalb mit Recht den Schlufs machen, dafs in den tropischen Theilen von Amerika, wo Humboldt z. B. in Cumana die mittlere atmosphärische Wärme im kältesten Monate nicht niedriger als 79 . 16° fand, die Temperatur der Erdoberfläche nie andauernd unter diesen Punct falle und da die mittlere Sommerwärme des genannten Ortes 82 . 04° befunden ward, so wird wahrscheinlich die Erde während des Sommers im Durchschnitte etwas mehr, als den angegebenen Wärmegrad haben *).

Durch Sammlung von Thatsachen, betreffend die wirkliche Höhe der Temperatur in verschiedenen Theilen der Erde würde dem Gartenbau ein sehr wichtiger Dienst geleistet werden, denn es ist nicht zu erwarten, dafs die Gewächscultur einen vollständigen Erfolg haben werde, so lange man eine der ersten Grundlagen, die dabei sicher zu stellen sind, nicht kennt. Was für eine Temperatur der Erde und der Atmosphäre findet sich z. B. in den Melonenfeldern von Persien, Bokhara, Spanien und Smyrna, wo diese köstliche Frucht zu ihrer gröfsten Vollkommenheit gelangt? Bis dahin werden die, in nachfolgender Tabelle verzeichneten wenigen Thatsachen dazu dienen, die practiche Wichtigkeit dieser Kenntnifs zu zeigen, wobei man sich die obige Bemerkung (119)

*) Für den wärmsten Monat giebt dieser grofse Beobachter 84 . 38° als das Mittel an, was auffallend mit der Temperatur übereinstimmt die zu Neu-Granada Einen Fufs unter der Oberfläche Statt findet. Hier ist sie nemlich, einem Correspondenten von Hrn Hay zufolge, während des Sommers 85°, wie ein dortiger Pflanzer nach der Heimath berichtete (Gard. Magaz. VI. 437.) *L.*

gegenwärtig erhalten mufs, dafs die mittlere Temperatur des Erdbodens im Durchschnitte um Einen oder zwei Grad höher sein werde, als die daselbst angegebenen Mittel der wärmsten und der kältesten Monate. So z. B. kann die Erdwärme zu Calcutta nicht höher angeschlagen werden, als 88° und nicht niedriger, als 72°, und wenn wir Orte, deren Clima so übereinstimmend *) ist, als Marseille, Wien und London, vergleichen, so findet sich, dafs die Differenz in der Erdtemperatur dieser Orte, insoweit sie durch jene der Atmosphäre im wärmsten Sommermonate angezeigt ist, völlig hinreiche zu erklären, warum wir in England mit so wenigem Erfolge den Weinstock in freier Luft cultiviren **).

120. Tabelle von den mittleren Lufttemperaturen der wärmsten und der kältesten Monate.

	Breite	Länge	Mittl. Temperatur des wärmsten Monats	Mittl. Temperatur des kältesten Monats	Autorität
S. Petersburg	59°56′ N.	30°19′ O.	65 . 66°	8 . 60°	Humboldt
Moskau .	55 45 N.	37 32 O.	70 . 52-	6 . 08-	Desgl.
Melville Insel . .	74 47 N.	110 48 W.	39 . 08-	35 . 52-	H. Murray
	— — —	— — —	42 . 41-	32 . 19-	Edinb. Phil. Journ.

*) „So Similar" wahrscheinlich ein Schreibfehler für so dissimilar, so wenig übereinstimmend. *T.*

**) Es kommt hier unstreitig sehr viel auf die Verschiedenheit der Gewächse an, indem freilich einige, zumal Zwiebelgewächse, Sommergewächse u. a. ihre Wurzeln auf die oberflächige Erdschicht beschränken, andere aber, besonders perennirende Dicotyledonen und Holzpflanzen z. B. der Weinstock, die ihrigen in eine Tiefe senken, wohin schwerlich noch ein bedeutendes Maafs der von den Sonnenstrahlen erregten Wärme dringen kann. *T.*

	Breite	Länge	Mittl. Temperatur des wärmsten Monats	Mittl. Temperatur des kältesten Monats	Autorität
Copenhagen	55°41 N.	12°35 O.	65 . 66°	27 . 14°	Humboldt
Edinburgh	55 57 N.	3 10 W.	59 . 36 -	38 . 30 -	Desgl.
Genf . .	46 12 N.	6 8 O.	66 . 56 -	34 . 16 -	Desgl.
Wien . .	48 12 N.	16 22 O.	70 . 52 -	26 . 60 -	Desgl.
Paris . .	48 50 N.	2 20 O.	65 . 30 -	36 . 14 -	Desgl.
London . .	51 30 N.	0 5 W.	64 . 40 -	37 . 76 -	Desgl.
Philadelphia	39 56 N.	75 16 W.	77 . 00 -	32 . 72 -	Desgl.
New-York	40 40 N.	73 58 W.	80 . 70 -	25 . 34 -	Desgl.
Peking . .	39 54 N.	116 27 O.	84 . 38 -	24 . 62 -	Desgl.
Mayland .	45 28 N.	9 11 O.	74 . 66 -	36 . 14 -	Desgl.
Bordeaux.	44 50 N.	0 34 W.	73 . 04 -	41 . 00 -	Desgl.
Marseille .	43 17 N.	5 22 O.	74 . 66 -	44 . 42 -	Desgl.
Rom . .	41 53 N.	12 27 O.	77 . 00 -	42 . 26 -	Desgl.
Funchal .	32 37 N.	16 56 W.	75 . 56 -	64 . 04 -	Desgl.
Algier . .	36 48 N.	3 1 O.	82 . 76 -	60 . 08 -	Desgl.
Cairo . .	30 2 N.	30 18 O.	85 . 82 -	56 . 12 -	Desgl.
Vera Cruz	19 11 N.	96 1 W.	81 . 86 -	71 . 06 -	Desgl.
Havana .	23 10 N.	82 13 W.	83 . 84 -	69 . 98 -	Desgl.
Cumana .	10 27 N.	65 15 W.	84 . 38 -	79 . 16 -	Desgl.
Canton . .	23 10 N.	113 13 O.	84 . 50 -	57 . 00 -	Anglo-Chinese Calendar
Macao . .	22 10 N.	113 32 O.	86 . 00 -	63 . 50 -	Desgl.
Canar. Inseln	28 30 N.	16 00 W	78 . 90 -	63 . 70 -	Brande's Journ.
Lohooghat (5800 F. üb. d. Meere)	29 23 N.	79 56 O.	69 . 34 -	43 . 57 -	Trans. med. Physiol. Soc. Calcutta
Fattehpur .	25 56 N.	80 45 O.	74 . 94 -	58 . 74 -	Gleanings in Science
Gurrah Warrah . .	23 10 N.	79 54 O.	87 . 45 -	60 . 23 -	Desgl.
Calcutta	22 40 N.	88 25 O.	85 . 70 -	66 . 20 -	Desgl.
	— — —	— — —	86 . 86 -	70 . 10 -	Journ. As. Soc.
Ava . . .	21 51 N.	95 98 O.	88 . 15 -	64 . 12 -	Gleanings in Science
Bareilly .	28 23 N.	79 23 O	91 . 91 -	56 . 50 -	Desgl.
Chunar .	25 9 N.	82 54 O.	90 . 00 -	58 . 00 -	Edinb. Ph. Journ.
Cap d. g. H. (Feldhausen)	34 23 S.	18 25 O.	74 . 27 -	57 . 43 -	Herschel Mspt.
Bahama .	26 30 N.	78 30 W.	83 . 52 -	69 . 07 -	J. C. Lees Mspt.
Schwanenfluſs	32 00 S.	115 50 O.	78 . 00 -	54 . 84 -	Milligan
Bermuda .	32 15 N.	64 30 W.	76 . 75 -	57 . 90 -	Ob. Emmett.

Zweites Buch.

Grundsätze der Physiologie, worauf die Operationen der Gärtnerei im Wesentlichen beruhen.

Soll eine Operation der Gärtnerei gelingen, so muſs sie auf eine richtige Würdigung der im vorigen Buche erwogenen Lebensverrichtungen gegründet seyn, denn, wiewohl manche gute Gärtner mit der Wissenschaft davon, mit der Physiologie der Gewächse, unbekannt waren und man zu vielen practischen Kenntnissen auf eine durchaus zufällige Weise gekommen ist, so leuchtet doch ein, daſs man die Fähigkeit, ein so erworbenes Wissen zu ordnen und den Umständen anzupassen, nicht besitzen könne, ohne über die äuſseren Einflüsse, von welchen die Gewächse afficirt werden, vollkommen im Reinen zu seyn. In der That kann der ausnehmende Unterschied, der bei Vergleichung der Geschicklichkeit unserer gegenwärtigen Gärtner mit den Leistungen ihrer Vorgänger sich zeigt, nur der seitdem eingetretenen allgemeinen Ausbreitung der Bekanntschaft mit den einfacheren Thatsachen der Pflanzenphysiologie zugeschrieben werden.

Bei dem Versuche, die Erklärungen der Wissenschaft dem Herkommen in der Gärtner-Praxis anzupassen, scheint, damit mehrmalige Wiederhohlungen vermieden werden, am zweckmäfsigsten, dafs alle untergeordneten Details, welche die Ausübung an die Hand giebt, übergangen und nur solche allgemeine Operationen berücksichtiget werden, welche mit ihren vielfachen Abänderungen und unter verschiedenen Formen, die Grundlage der Erziehung zum Gärtner ausmachen.

Erstes Capitel.

Von der Bodenwärme.

Dieser Ausdruck wird in der gewöhnlichen Praxis nur dann gebraucht, wenn die Temperatur des Erdbodens, worin Pflanzen wachsen, auf künstliche Weise beträchtlich über den Grad, welchen wir in England von ihm kennen, erhöht wird, und es scheint die allgemeine Meinung zu seyn, dafs eine solche künstliche Erhöhung nur in wenigen besondern Fällen nothwendig sey. Es ist jedoch gezeigt worden (116), dafs die mittlere Temperatur von dem Theile des Bodens, worin Pflanzen wachsen, durchgängig etwas höher sey, als die Temperatur der Luft, wovon sie umgeben sind, und es scheint folglich, dafs die Natur überall sich eines gewissen Grades von Bodenwärme, als eines Reiz- und Schutzmittels für die Vegetation bediene *). Dabei mufs jedoch zugegeben werden,

*) Dafs die Wärme des Bodens den Pflanzen als ein Schutzmittel diene, läfst sich leicht einsehen. Eine Pflanze ist von unzähligen microscopischen Luftgängen und Kammern in allen Richtungen durchzogen, so dafs zwischen ihren

dafs dieser Grad in einigen Fällen ausserordentlich gering ist. Von Bär fand in Nova Zembla, wo der Boden nicht über 34½° erwärmt war, Ranunculus nivalis und Oxyria reniformis blühend, und Erdmann berichtet, dafs in Jakutzk Sommerweizen, Roggen, Kohl, Rüben, Rettige und Kartoffeln gebaut werden, obschon der Boden nicht über drei Fufs tief aufthauet.

Extremitäten eine freie Verbindung dieser Art besteht. Es läfst sich deshalb denken, dafs, wenn die Luft im Innern der Pflanze in Bewegung ist, was nothwendig geschieht, von Erwärmung derselben in der Wurzel eine Erhöhung der innern Temperatur des ganzen Individuum die Folge seyn werde und das Nemliche gilt von der Flüssigkeit *). Ist nun die Temperatur des Bodens durch die Kraft der Sonnenstrahlen um Mittag auf 150° erhöhet, so wird er einen beträchtlichen Theil dieser Wärme während der Nacht behalten, wo die Luft so abgekühlt seyn kann, dafs die Erregbarkeit einer Pflanze zu sehr und zu plötzlich würde vermindert werden, wenn diese die niedrige Temperatur des sie umgebenden Medium annähme. Dieses wird daher verhütet, wie wir glauben dürfen, durch die dem ganzen Organismus von dem Erdboden vermöge der Wurzeln mitgetheilten Wärme, so dafs das Sinken der Lufttemperatur während der Nacht durch Strahlung unfähig ist, nachtheilich auf die Gewächse zu wirken, vermöge der gegentheiligen Wirkung, welche von dem erwärmten Boden ausgeübt wird. *L.*

*) Es läfst sich nicht einsehen, warum gerade die Luft in den Höhlen des Zellgewebes oder der aufsteigende Saft und nicht vielmehr die festen Elementartheile es seyn sollen, was die Wärme des Erdbodens den überirdischen Organen der Pflanze mittheilt. Anzunehmen, dafs jene Luft, die durch feste Theile überall unterbrochen ist, in Bewegung sei, dazu ist kein Grund vorhanden und schwerlich findet ein Aufsteigen von Saft Statt, wenn die äussere Luft kälter als der Erdboden ist *T.*

Dafs erhöhte Temperatur eines zugleich feuchten Bodens eine ungewöhnliche Kraft der Entwicklung bei solchen Pflanzen hervorbringe, welche von Natur nicht daran gewöhnt sind, ist eine Thatsache, die keines Beweises bedarf und die ihre Bestätigung erhält durch die Beschaffenheit der Vegetation an warmen Quellen, sowie an Plätzen, die künstlich durch unterirdisches Feuer erwärmt werden. Dieses hat auch vermuthlich die Anwendung der Lohe und der Wärmbeete veranlafst, Vorrichtungen, durch welche Bodenwärme bewirkt und zur Erziehung von zärtlichen Gewächsen, besonders zur Entwicklung von Saamen, benutzt wird *). Aber eben dieser Reiz, welcher anfänglich in allen ähnlichen Fällen wohlthätig wirkt, wird bald eine Quelle von Nachtheil für Gewächse, die in Climaten zu Hause sind, in denen dergleichen Erdwärme unbekannt ist: indem eine so gewonnene Anzucht schwach und kränklich wird und sehr bald ein ungesundes Aussehen darbietet (108.). Andererseits ist bekannt, dafs Saamen tropischer Bäume nicht keimen, wofern nicht die Temperatur

*) Bekanntlich befindet sich bei Planitz unweit Zwickau eine Fläche von 1800 Fufs Länge und 800 Fufs Breite, wo das Erdreich durch den Brand eines unterirdischen Steinkohlenflötzes unter der Oberfläche eine erhöhte Temperatur hat, die an einigen Stellen auf 50 — 54° Réaum. steigt. Die Pflanzen auf diesem erwärmten Boden stehen weit üppiger, als gewöhnlich, aber auf den wärmsten Stellen vegetiren nur noch Laubmoose (Wimmer in d. Uebers. d. Arb. d. Schles. Ges. f. 1837. 90). Man hat diese Erdwärme benützt, um Treibhäuser darüber anzulegen und im Winter ohne weitere künstliche Erwärmungsmittel Blumen und Früchte zu ziehen. *T.*

des Bodens auf wenigstens 75° dauernd erhöhet ist, oder dafs, wenn sie auch keimen, sie doch spärlich treiben und von Anfang an das kränkliche Ansehen von Pflanzen haben, welche durch Kälte leiden (110.). Daher die Unmöglichkeit, Saamen tropischer Gewächse, wenn man sie in freier Luft gesäet hat, in England keimen zu machen, wo die mittlere Temperatur der Erde selten auf 65°, und dieses nur für kurze Zeitperioden, steigt. Es ist deshalb einleuchtend, dafs alle Pflanzen etwas Bodenwärme erfordern, jedoch ändert sich das Maafs derselben mit den Arten, und das einzige Mittel, dieses auszumachen, ist zu entnehmen von dem bekannten Wärmegrade des Clima, dessen Bewohnerin die und die Pflanze ist.

Werden Pflanzen in Glashäusern cultivirt, so ist wenig Schwierigkeit dabei, ihnen den Grad von Bodenwärme zu geben, den sie verlangen: aber wenn man sie in freier Luft bauet, so kann diesem Bedürfnisse entweder überhaupt nicht, oder nur bis zu einem eingeschränkten Grade durch Auswahl des Bodens und der Lage genügt werden, und daraus entspringt eine von den vielen Schwierigkeiten bei versuchter Acclimatisirung von Gewächsen eines wärmeren Himmelsstriches in einem kälteren. Es ist wahr, manche Gewächse können fortleben innerhalb weiter Gränzen von Temperatur, und es werden folglich geringe Abweichungen in der natürlichen Bodenwärme, worin sie sich befinden, sie nicht so afficiren, dafs es ihren Tod herbeiführte: aber doch kann nicht bezweifelt werden, dafs die für ihr Wachsthum vortheilhaftesten Verhältnisse die sind, welche eine Temperatur mit sich führen, die vielmehr höher als geringer ist gegen die, an welche sie in ihren natürlichen

Standorten gewöhnt sind. Der Orangenbaum wird da in Vollkommenheit angetroffen, wo man rechnen kann, daſs die Temperatur des Bodens auf 80 bis 85° steigt und nie unter 58° fällt, wie auf den Bermuden, Malta und in Canton. Wie unüberlegt ist also unsere Practik, ihn während des Sommers der freien Luft auszusetzen in Kübeln, worin die Erde kaum über 66° Temperatur erhält, und ihn dann während des Winters in kalten Glashäusern zu halten, worin die Bodentemperatur oft unter 36° sinkt. Unter solchen Umständen erhält freilich der Baum sein Leben, aber wo ist der Wohlgeruch und die Saftmenge seiner Frucht, wo die Kraft und Gesundheit seiner herrlichen Blätterfülle? Der Weinstock hann in England nicht mit Erfolg in freier Luft gezogen werden, ausgenommen wenn er an Mauern geführt wird, sowie an Bodenstellen und Lagen, welche den Sonnenstrahlen ungewöhnlich ausgesetzt sind: denn nur dann kann er für seine Wurzeln eine dauernde Wärme von 75° erhalten, wie er sie in Bordeaux hat, oder von 80°, wie er sie in Madeira findet. Man kann es daher als ein Axiom beim Gartenbau betrachten, daſs bei allen Gewächsen der Boden und die Atmosphäre, worin sie vegetiren sollen, in ihrer Temperatur mit denen der Länder, wovon sie herstammen, übereinstimmen müssen. Auch ist bereits gezeigt worden, daſs die mittlere Temperatur des Bodens die Wärme der Atmosphäre immer um einen Grad oder zwei übersteigen müsse (119.). Dieses erklärt, woher es komme, daſs im Freien aushaltende Bäume, über deren Wurzeln Erde aufgehäuft oder ein Steinpflaster gelegt ist, sehr leiden und selbst zu Grunde gehen, denn in solchen Fällen ist das Erdreich, worin die Wurzeln

sich ausstrecken, fortwährend um vieles kälter, als die Atmosphäre, da es vielmehr wärmer seyn sollte. Wir sehen hier auch die Ursache *) von dem gewöhn-

*) Knight erwähnte schon vor langer Zeit einer mit diesem Gegenstande zusammenhängenden Thatsache von Bedeutung. „Es ist bekannt, sagt er, dafs die Rinde der Eichbäume gemeiniglich im Frühjahre geschält wird und zu dieser Zeit auch bei andern Bäumen sich leicht vom Splinte ablösen läfst, von welchem sie dann nur durch eine dazwischen gelagerte, gemischte, zellige und schleimige Substanz geschieden ist. Diese wird allem Anscheine nach verwandt zur Organisirung einer neuen Lage von Bast (*fibre*) oder innerer Rinde, wovon eine jährliche Bildung für das Wachsthum des Baumes wesentlich ist. Tritt nun zu dieser Zeit ein starker Nachtfrost ein oder wehen sehr kalte Winde, so vereinigt sich die Rinde des Hauptstammes der Eiche wieder fest mit dem Splinte, so dafs sie sich nicht von ihm trennen läfst, bis mildere Witterung zurückkehrt. Weder die Gesundheit des Baumes, noch sein Blätterwuchs, noch seine Blüthen scheinen durch diese plötzliche Unterbrechung seiner Verrichtungen eine materielle Beeinträchtigung zu leiden, nur die Erndte an Eicheln geht unfehlbar verloren. Apfel- und Birnbäume scheinen in dem nemlichen Grade durch ähnliche Kälte afficirt zu werden. Ihre Blüthen entwickeln sich gehörig, wie bei den Eichen, und gewähren das Ansehen vollkommenster Gesundheit und Kraft, der Pollen verstäubt ungehindert und selbst die Frucht scheint gut anzusetzen: aber die Gesammtheit oder fast die Gesammtheit der Früchte fällt ab grade zu der Zeit, wo ihr Wachsthum beginnen sollte. Einige Aepfel- und Birnensorten jedoch vermögen weit mehr als andere eine ungünstige Witterung zu ertragen und selbst Eichbäume zeigen in dieser Hinsicht einige Verschiedenheit der Constitution.“ (Hort. Trans. VI. 229). —

lichen Vorkommen, dafs Weinstöcke, die frühzeitig getrieben sind, nicht wohl Frucht ansetzen, wenn ihre Wurzeln sich im Aussenbeete befinden, ungeschützt durch künstliche Vorrichtungen, und auf die nemliche Weise ist öfters das Verschrumpfen der Weintrauben zu erklären, welches, wie bekannt, am gewöhnlichsten bei solchen Stöcken sich ereignet, deren Wurzeln sich in einem kalten und unbesonnten Aussenbeete befinden *). — Hr. Reid von Balcarras hat auch gezeigt, dafs eine der Ursachen vom Krebse und vom Nichtreifwerden der Früchte sogar in Obstgärten die Kälte des Bodens ist. Er fand, dafs in einem mit dem Krebse behafteten Garten die Wurzeln der Bäume bis zur Tiefe von drei Fufs in die Erde gedrungen waren, und er ermittelte zugleich, dafs während der Sommermonate die Wärme des Bodens 6 Zoll unter der Oberfläche im Durchschnitte 61°, in 9 Z. Tiefe 57°, 18 Zoll tief 50° und 3 Fufs tief 44° war. Er traf nun Vorrichtungen, die Wurzeln auf den Boden in der Nähe der Oberfläche zu beschränken und die Folge war, dafs der Krebs ver-

*) Ein Correspondent in Loudons Gardn. Mag. XVI. (1840.) 598 hält diese Ursache nicht für die wahre, und in der That verdienen seine Gründe, auf Erfahrungen beruhend, volle Anerkennung. Er hat sich überzeugt, dafs die Krankheit von einem zu reichen und zu nahrhaften Boden des Aussenbeets, bei gleichzeitig zu wenigem Lichte, entstehe, indem im ersten Falle die Blätter zu grofs wurden, als dafs der Saft vom Lichte gehörig zubereitet werden konnte. Verminderte er daher die Güte des Bodens und vertheilte dabei die Lichteinwirkung besser, so verlor sich die Krankheit beinahe gänzlich. *T.*

schwand und die Frucht zur Reife kam *). (Mem. Caledon. Hort. Soc. Gardeners Magaz. VI. 229). Um andererseits auch Beispiele zu entnehmen vom Wachsthum im künstlichen Clima der Treibhäuser, so finden wir, dafs Bignonia venusta und viele andere tropische Gewächse nicht anders blühen, als bei hoher Bodenwärme, und dafs Palmen, in das Erdreich von Conservatorien gepflanzt, welches hinreichend zu erwärmen nicht wohl angeht, bald kränklich werden. Der Grund weshalb für Pflanzen in der Periode des Wachsens es nothwendig ist, dafs die mittlere Temperatur der Erde höher, als die der Atmosphäre sey, leuchtet zur Genüge ein. Die Wärme wirkt reizend für die Lebenskräfte (17.) und diese Wirkung ist, innerhalb gewisser Gränzen, im Verhältnisse ihrer Höhe. Werden also die Zweige und Blätter einer Pflanze durch die Wärme in einem höhern Grade gereizt, als die Wurzeln, so verzehren sie den Saft des Stammes schneller, als diese ihn ersetzen können, und hiergegen gesichert zu seyn, trägt die Natur dadurch Fürsorge, dafs sie den Wurzeln ein Medium giebt, welches anhaltend reizender, nemlich wärmer ist, als das, worin sich die Zweige und Blätter befinden.

Unter diesen Umständen ist einleuchtend, dafs

*) Man kann sich einiges Zweifels nicht erwehren, ob der Krebs, eine üble Beschaffenheit der Rinde, welche sich dem Holze mittheilt und eine Folge stockender, zur Schwammbildung inclinirender Rindensäfte ist, hier wirklich aus der angegebenen Quelle und nicht vielmehr aus der schlechteren Beschaffenheit der Nahrung, welche die Wurzeln in der Tiefe fanden, entsprungen seyn sollte. *T.*

eine der ersten Sorgen des Gärtners seyn mufs, Einrichtungen zu treffen, wodurch dem Boden, in welchem er seine Pflanzen bauet, die angemessene Temperatur erhalten wird, und es ist klar, dafs dieses eben so gut erforderlich sey für harte Gewächse, als für zärtliche. Ich hege wenig Zweifel, die Zeit werde kommen, wo man es eben so nothwendig finden wird, dem Boden Wärme zu geben, als der Luft, jedoch nicht Wärme ohne Feuchtigkeit, denn das Gegentheil würde offenbar weit gröfsere Uebel herbeiführen, als man beseitigen wollte, wie es in der That unüberlegte Versuche dargethan haben. Ich stimme mit Hrn. Wirtgen darin ganz überein, dafs von der Temperatur und Feuchtigkeit des Bodens weit mehr, als von der mineralogischen Beschaffenheit, dessen Einflufs auf die Vegetation abhänge (Erst. Jahresbericht des bot. Vereins u. s. w. 122.)*). Fintelmann, Gärtner des Königs von Preussen zu Potsdam, berühmt wegen seines Glückes in der schwierigen Kunst, Kirschen zu treiben, hat einen Bericht über sein Verfahren gegeben (Verhandl. des Gartenbau-Vereins in Preussen I. 177.), woraus

*) Der Vf. dieser Abhandlung drückt sich mit Recht so aus: man müsse der Temperatur, der Feuchtigkeit und dem Aggregatzustande des Bodens wichtigere Einflüsse, als seiner geognostischen Beschaffenheit zuschreiben. Unter dem Aggregatzustand des Bodens wird hier unstreitig die Mengung desselben da, wo die Pflanzen unmittelbar wurzeln, aus verschiedenen Erdarten und organischer Materie verstanden, und dafs diese von eben so entscheidendem Einflusse auf die Vegetation, als die Temperatur und Feuchtigkeit des Bodens sey, wird im 21. Cap. gegenwärtiger Schrift gezeigt. *T.*

man ersieht, dafs das Eigenthümlichste darin die genaue Aufmerksamkeit ist, welche er auf die den Wurzeln zu gebende Temperatur wendet. Er tränkt solche zuerst in erwärmtem Wasser, welches durch eine Mischung von gleichen Theilen von kochendem und kaltem gemacht ist, dann bespritzt er die Bäume mit lauwarmem Wasser und setzt die Anwendung desselben mit der nemlichen Temperatur so lange fort, als es überhaupt der Wässerung bedarf. —

Es scheint in der That, dafs der Erfolg, womit die Holländer einen Ueberflufs von frischen Vegetabilien, z. B. Lactuke, den Winter durch zu produciren wissen, zum Theil daher rühre, dafs sie verstehen, eine gelinde Bodenwärme zu erhalten. Dieses hängt ohne Zweifel damit zusammen, dafs ihre Treibereien reichliches Licht zulassen, sowie mit andern Umständen von Bedeutung, deren dennoch aller Wahrscheinlichkeit nach keine, bei Mangel von Bodenwärme, solchen Erfolg zuwegebringen würden, als ihn die holländischen Gärtner erreichen. Ist es also nothwendig, die Temperatur des Bodens, worin Pflanzen wachsen sollen, sorgfältig in bestimmten Gränzen zu erhalten und ihren natürlichen Gewohnheiten anzupassen, so ist nicht minder erforderlich, dafs auch das Wasser, worin man Wassergewächse zieht, zu einer angemessenen Wärme gebracht werde. Hrn. Will. Kent gelang es, viele tropische Gewächse dieser Art zur Blüthe zu bringen, dafs er sie in bleierne Cisternen pflanzte, welche ins Lohbeet gesenkt wurden (Hort. Transact. III. 34.) bei eingeschlossener Wärme. Eben so erhielt Hr. Christ. Duff reichliche Blumen von Nymphaea rubra, caerulea und odorata, indem er die Pflanzen in eine Cisterne versetzte, welche im

Ananashause auf die Enden der Canäle, wo das Feuer ein- und ausgeht, gestellt ward, oder indem er sie in Lohbeete von Ananashäusern einsenkte, deren Temperatur zwischen 80° und 100° variirte (Hort. Transact. VII. 286.). Neuerlichst erhielt auch Hr. Sylvester von Chorley in Lancashire sehr schöne Blüthen von Nelumbium luteum durch aufmerksame Behandlung der Temperatur des Wassers. Wenn er diese auf 85° hielt, so wuchsen die Pflanzen kraftvoll und waren bei vollkommener Gesundheit, blühten aber nicht: erniedrigte er hingegen jene auf 70° bis 75°, welches dem Wärmegrade näher kommt, dessen die Pflanze von Natur gewohnt ist, so bildeten sich die prächtigen Blumen, denen auch Saame folgte. Das rothe Nelumbium indessen, welches Länder bewohnt von höherer Sommerwärme, als sie die Heimath der gelben hat, litt bei dieser Erniedrigung der Temperatur, so daſs keine von ihren Blumenknospen sich zu entfalten vermochte (Bot. Magaz. N. S. XIII. 3753.). Das Wasser der Reisfelder, worin das rothe Nelumbium bei Lantao in China blühet, wurde von Meyen 113° warm befunden (117.).

Gleichwohl hat man die Meinung geäussert, es sey die Bodenwärme von keinem Nutzen für die Gewächse. In den Verhandlungen der Londoner Gartenbaugesellschaft (III, 288) befindet sich ein Aufsatz, worin gezeigt werden soll, daſs sie sogar nachtheilig sey, und man hat sich der Autorität des Herrn Knight bedient, diese Meinung zu unterstützen, indem dieser groſse Gartenbauverständige die Ansicht ausgesprochen hätte, daſs „das Lohbeet schlimmer, als nutzlos sey“ (Hort. Trans. IV, 73). Aber Knight verwahrte sich wiederhohlt dagegen,

dafs er irgend solche Ansichten hegte. An einer Stelle erwähnte er, dafs die Temperatur der Luft in dem Treibkasten, worin seine Ananas und ähnliche Pflanzen wuchsen, ohne Lohe oder sonstige künstliche Bodenwärme, gemeiniglich von 70 bis 80° änderte, und dafs das Erdreich in den Töpfen, umgeben von solcher Luft, beinahe die nemliche Gesammt-Wärme, wie es nothwendig mufste, empfing und behielt, jedoch mit wenigen bedeutenden Abänderungen (Gard. Magaz. V. 365.). An einem andern Orte sagt er: die Temperatnr der Luft in seinem Treibkasten habe gemeiniglich zwischen 70 und 85° Fahr. gewechselt, und er überzeugte sich, indem er ein Thermometer in die Erde der Töpfe eingesenkt hielt, dafs die Temperatur des Bodens sehr bedeutend weniger abänderte, als die der Luft in dem Treibhause, indem jener des Morgens durchgängig um einige Grade wärmer war, als diese, hingegen in der Mitte des Tages und bei Anbruch des Abends um etliche Grad kälter (Hort. Trans. VII, 255.). Es leidet deshalb keinen Zweifel, dafs Knight eine hohe Temperatur als nothwendig für die Wurzeln seiner Ananaspflanzen betrachtete, und wir ersehen nur aus einer von seinen Mittheilungen (Hort. Trans. IV, 544.), dafs er es für besser hielt, diese erforderliche Temperatur von der Atmosphäre zu erhalten, als von einem Lohbeete, dem gewöhnlichen Erregungsmittel für künstliche Bodenwärme, „indem dessen Temperatur beständig geneigt ist, bald zu hoch, bald zu niedrig zu werden.“ Er glaubte selbst, dafs Ananaspflanzen, falls man könnte das Lohbeet eine stetige Wärme von etwa 10° unter der Tages-Temperatur der Luft des Treibkastens geben machen, besser gedeihen würden in einer Erd-

mischung von dieser Temperatur, als in einer kälteren. Es ist also klar, dafs der Streit über die Bodenwärme nicht die Nothwendigkeit derselben überhaupt betraf, sondern nur die Art, sich solche zu verschaffen; welcher Gegenstand jedoch, da er zur Kunst beim Gartenbau gehört, hier der weiteren Erörterung nicht bedarf *). —

Wir haben ohne Zweifel noch viel zu lernen in Betreff sowohl der angemessenen Art, den Pflanzen Bodenwärme zuzuführen, als des Maafses davon, so diese unter diesen oder jenen Umständen ertragen können. Es ist zumal wahrscheinlich, dafs Pflanzen in Treibhäusern nicht die nemliche Bodenwärme, als die sie in der freien Natur bekommen, werden ertragen können, da wir ihnen nicht die nemliche Quantität von Licht und atmosphärischer Wärme zu geben vermögen, und wir sollten suchen durch Versuche auszumitteln, ob nicht ein gewisses Verhältnifs zwischen der Wärme der Luft und des Bodens zu erreichen viel wichtiger sey, als die Bodenwärme auf eine absolute Höhe zu bringen. Auch ist vielleicht,

*) Es fragt sich hier immer, welche Nachtheile gröfser sind, ob die jedem Gärtner wohlbekannten, welche die künstliche Erwärmung der Erde mit sich führt, unter denen die Ungleichheit der Erwärmung nicht der kleinste ist, oder die geringere Temperatur des Medium, worin sich die Wurzeln befinden, gegen die Atmosphäre. Da die Pflanzen in Bezug auf die von ihren überirdischen Theilen zu ertragende Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur der Luft, einen so sehr verschiedenen Umfang der Scale zeigen: sollte die Wurzel, als das trägere Organ, nicht überhaupt genommen diesen Umfang gröfser haben, als die aufsteigenden Organe? *T.*

oder, richtiger zu sagen, unstreitig nothwendig, gewissen Pflanzenarten zu besondern Jahreszeiten einen sehr hohen Wärmegrad zu geben, obgleich späterhin ein viel geringeres Maafs ihnen zuträglich ist; eine Bemerkung, die vorzüglich anwendbar ist auf Gewächse aus Climaten, worin sich Extreme vereinigen d. h. wo sehr hohe Sommertemperatur mit bedeutender Winterkälte abwechselt. Solche Länder sind Persien und viele Theile der vereinigten Staaten, wo die Sommer ausnehmend heifs und die Winter ungemein kalt sind. In der anscheinenden Unmöglichkeit, solche Umstände künstlich nachzuahmen, liegt wahrscheinlich der Grund von vielen der Schwierigkeiten, mit welchen wir zu kämpfen haben, um gewisse Früchte z. B. den Newtown Pippin, die Kirsche, Traube, Pfirsich, Mandelfrucht zu der Vollkommenheit zu bringen, wozu solche in andern Ländern gelangen. Auf diesen Gegenstand wird man in der Folge noch oft zurückkommen.

Zweites Capitel.

Feuchtigkeit des Bodens. Das Wässern.

Wasser ist, wie oben gezeigt wurde (38), einer der wichtigsten Bestandtheile der Nahrung für die Gewächse, theils dadurch, dafs sie das Vermögen haben, dasselbe zu zersetzen, theils aber auch, weil es das Vehikel ist, wodurch die im Erdboden befindlichen auflöslichen Stoffe in den allgemeinen Kreis des Pflanzenlebens eingeführt werden. Seine Wichtigkeit jedoch in dieser Hinsicht hängt wesentlich von seiner Quantität ab. Wir wissen einerseits, dafs Pflanzen nicht in einem Boden leben können, welcher,

ohne chemisch trocken zu seyn, so wenig Feuchtigkeit enthält, daſs er uns trocken erscheint und andrerseits ist ein Uebermaaſs von Nässe in vielen Fällen nicht minder nachtheilig. Die Puncte daher, auf deren Bestimmung Alles ankommt, sind: das Maaſs von Wasser, welches einer gewissen Art unter gewissen Umständen am meisten angemessen ist und die Perioden des Wachsthums, in welchen Wasser gegeben oder entzogen werden muſs.

Wenn eine Pflanze in Ruhe ist, was in nördlichen Erdstrichen in den Winter, in tropischen Ländern in die trockne Jahreszeit fällt, so fordert der Boden nur einen geringen Vorrath von Wasser, weil der Stamm alsdann wenig durch Athmen verliert, folglich die Wurzeln eines geringen Ersatzes bedürfen. Gleichwohl ist selbst in dieser Ruhezeit für Pflanzen mit ausdauerndem Stamme einige Feuchtigkeit des Bodens vonnöthen, damit ihr Gefäſssystem gegen die Zeit, wo die Lebensthätigkeit sich erneuert, sich mit neuem Nahrungssafte fülle (34); weshalb denn auch Bäume, die im Herbste aus der Erde genommen sind und den Winter hindurch einer trocknen Luft ausgesetzt bleiben, entweder ausgehen oder doch sehr kränkeln. Wenn andrerseits der Boden, in welchem sie wurzeln, sehr mit Nässe angefüllt ist, so wird ihre Substanz von wässriger Flüssigkeit zu einer Zeit ausgedehnt, wo solche nicht zersetzt oder ausgestoſsen werden kann: die Pflanze wird also in kalten Climaten entweder mehr, als gewöhnlich, empfänglich für die Einwirkung der Kälte (112), oder sie kommt zu früh in Trieb, so daſs ihre neugebildeten Theile umkommen, vermöge des ungünstigen Zustandes der Atmosphäre, worin sie sich haben entwickeln müssen.

Diejenige Beschaffenheit des Erdbodens, welche den Pflanzen zur Zeit ihrer Ruhe am meisten angemessen scheint, ist die, wenn derselbe nicht mehr Wasser enthält, als durch die Haarröhren-Anziehung der Erdtheilchen fortgeführt wird *). Es giebt jedoch Ausnahmen davon, nemlich einerseits die Wasser- und Sumpfpflanzen, deren eigenthümliche Constitution sie fähig macht, die Versenkung unter Wasser während ihres Winters zu ertragen, andrerseits viele Zwiebelgewächse, welche in der Periode ihrer Ruhe eine ausnehmende Wärme aushalten müssen. Die letzterwähnten Gewächse sind indessen dafür auf eine besondere Weise organisirt; ihre Wurzeln sind jährig und vergehen zur nemlichen Zeit, wie die Blätter, so dafs es an allen absorbirenden Organen fehlt: die Zwiebel kann daher keinen Zugang von Feuchtigkeit erhalten, insofern sie nicht die Mittel besitzt, solche aufzunehmen, selbst wenn sie im Boden enthalten wäre. Darauf werden wir in einem der folgenden Capitel zurückkommen.

Sind dagegen Pflanzen im Wachsen begriffen, so ist ein reichlicher Vorrath von Nässe im Boden erforderlich. Sowie die jungen Blätter hervorspriefsen,

*) Dieses ist etwas unbestimmt ausgedrückt, denn welches ist nun dieses Maafs? „Man erkennt im Winter, dafs die Orangenbäume Wasser nöthig haben, daran, dafs man das Erdreich staubig findet, wenn man den Finger einsteckt.“ Das Erdreich soll also nur so feucht seyn, dafs dieser Gehalt sich mit der Feuchtigkeit der eingeschlossenen Wurzeln im Gleichgewichte befindet, dafs also weder die Erde den Wurzeln etwas von ihrer Feuchtigkeit, noch diese jener ein Beträchtliches von der ihrigen mittheilen können. T.

nimmt die Ausdünstung bei ihnen den Anfang (70) und damit mufs eine starke Einsaugung durch die Wurzeln eintreten. Je jünger die Blätter, desto rascher ist ihre Thätigkeit im Ausdünsten und ihre ganze Oberhaut mufs dann in hohem Grade empfänglich für die reizende Einwirkung des Lichts (66) seyn. Aber so wie sie älter werden, erhärtet die Oberhaut; die Poren (61) bleiben die einzigen Oeffnungen, wodurch der Dunst entweichen kann und selbst diese werden entweder nach und nach verstopft oder ihre Reizbarkeit vermindert sich. Als eine allgemeine Regel kann daher angenommen werden, dafs der Erdboden, wenn Pflanzen zuerst anfangen zu wachsen, reichlich mit Feuchtigkeit versehen seyn und dafs dieser Wassergehalt in eben dem Grade vermindert werden müsse, als die Pflanze ihre Organe vollständig ausgebildet hat. Hievon müssen jedoch, wie es scheint, einige besondere Fälle ausgenommen werden, vermöge des unnatürlichen Zustandes, worin wir Pflanzen für unsere besondern Zwecke zu erhalten genöthigt sind. Es ist nemlich eine der Wirkungen übermäfsiger Erdfeuchtigkeit, dafs alle neugebildeten Theile einer Pflanze zart und saftvoll bleiben und deshalb ist jener Zustand dann wünschenswerth, wenn die Blätter von Gewächsen für den Tisch dienen sollen, wie vom Spinat, Salat und andern jährigen Gemüsekräutern. Eine andere Wirkung davon ist, dafs Theile, welche von Natur geneigt sind, saftreich zu werden, dadurch es noch mehr werden, als sonst würde der Fall gewesen seyn. Deshalb sehen wir Marktgärtner ihre Erdbeerpflanzen zu der Zeit, wo die Frucht anschwillt, mit Wasser überschwemmen, um die Natur in dieser für sie einträglichen Opera-

tion zu unterstützen. Während jedoch in solchem Falle die Frucht durch die reichliche Wassernahrung aus dem Boden an Umfang zunimmt, vermindert sich in gleichem Verhältnisse ihr Wohlgeschmack, da in Folge der Schnelligkeit, womit die Erdbeere reift, und vielleicht auch vermöge der Abhaltung des Lichts durch den Blätterwuchs, das Uebermaafs der aufgenommenen wässerigen Materie nicht zersetzt und in jene Producte, welche der Frucht den Wohlgeschmack geben, umgebildet werden kann, sondern in unverändertem Zustande zurückbleiben mufs. Aus der angegebenen Ursache mufs also die Wassermenge im Boden vermindert werden, wenn eine saftige Frucht im Reifen ist; wir sehen dieses in der Natur überall vorgehen und es kann nicht bezweifelt werden, dafs es von der gröfsten Wichtigkeit sey *). Nicht nur die Qualität einer solchen Frucht verschlechtert sich, wie eben gezeigt wurde, in einem nassen Boden, sondern diese platzt auch in Folge ihres geringen

*) Dieses aber ist doch mit Einschränkung zu verstehen. Erwägt man, dafs Absonderungen überhaupt nicht vor sich gehen können ohne Ueberschufs von Flüssigkeit, durch deren Abführung das Secret zu Stande kommt; dafs also Bäume mit saftigen Früchten eine grofse Menge wässeriger Nahrung zum Flüssigwerden, Fortführen und Darstellen des Schleims, Zuckers, der Stärke u. s. w. in der Frucht bedürfen: so wird man den Rath angemessen finden, den Roger Chabol giebt, den Pfirsichbaum bei trockner Witterung gegen die Zeit des Fruchtreifens fleifsig zu begiefsen. „Die Pfirsiche, sagt er, ist in einem zu trocknen Erdreiche klein und herbe, in einem feuchten dick und geschmacklos, aber in einem, das man genugsam angefeuchtet hat, wird sie vortrefflich und wohlschmeckend.“ T.

Ausdünstungsvermögens durch Uebermaafs von Feuchtigkeit auf, wie es mit Pflaumen und Weintrauben in nassen Sommern der Fall ist. Die Melone, wiewohl eine anscheinende Ausnahme von dieser Regel, ist es doch in der That nicht. Diese Frucht gelangt zu ihrer höchsten Vortrefflichkeit in Ländern, wo ihre Wurzeln stets in Wasser tauchen, wie in den schwimmenden Inseln von Caschmire, den nassen Feldern von Persien und den schwammigen (*springy*) Flufsbetten von Indien. Allein es ist zu bedenken, dafs die Blätter dieser Pflanze ein ausserordentliches Ausdünstungsvermögen besitzen, was theils von ihrer grofsen Oberfläche, theils von der Dünne und folglich Durchdringlichkeit ihrer Substanz herrührt, so dafs sie einen stärkern Ersatz von Flüssigkeit, als die meisten andern verlangen. Auch ist die Hitze und das starke Licht solcher Länder im Stande, die wässerigen Säfte der Frucht mit einer Schnelligkeit und Kraft zu zersetzen und umzuwandeln, wovon sich bei uns nichts Aehnliches findet. In England geräth deshalb die Melone nicht, wenn die Wurzeln des Krautes in Wasser reichen, wie ich vor einigen Jahren durch wiederhohlte Versuche im Garten der Gartenbau-Gesellschaft ermittelte. Es wurden nemlich Melonenpflanzen in Erdreich gesetzt, welches man über einem Behälter mit Wasser anbrachte, in welches die Wurzeln schnell eingingen; dieses geschah in einem Treibhause mit krummlinigen Eisenstäbchen, wo jene nahe zu den Glasscheiben gezogen und folglich dem ganzen Lichte und der Wärme, welche man bei uns nur hervorbringen kann, ausgesetzt wurden. Sie wuchsen in der That kraftvoll und brachten Frucht, aber diese war nicht von so guter Qualität, als sie

würde gewesen seyn, wenn die Wurzeln weniger reichlich mit Wasser versorgt worden wären. In ähnlicher Art fällt in den tropischen Ländern eine ungeheure Masse von Regen innerhalb kurzer Zeit, wodurch die Gewächse zu einem schnellen und kraftvollen Wachsthum getrieben werden; dann wirken auf sie ein eben so starkes Licht, als eine hohe Temperatur ein und die Wirkung zeigt sich durch die vollkommenste Organisation, deren jene Gewächse fähig sind. Würde jedoch das nemliche Quantum Wasser in England den nemlichen Pflanzen zu ähnlichen Jahreszeiten gegeben, so würde eine Desorganisation, verursacht durch den Mangel von hinreichendem Sonnenlichte, die Folge davon seyn.

Die Wirkung eines fortgesetzten Auferziehens von Gewächsen in einem, mehr als für sie dienlich, nassem Boden ist bekanntlich nicht nur die Erzeugung von Blättern und übelgebildeten Schöſslingen, statt von Blumen und Früchten, sondern falls die Nässe übermäſsig ist, ein allgemeines Gelbwerden im Aeuſsern *), welches nach der Ansicht einiger Chemiker darin seinen Grund hat, daſs eine blaue Materie, welche in ihrer Vermischung mit Gelb, das gewöhnliche Grün der Pflanzen bildet, durch das Wasser zerstört wird. Verlängert sich dieser Zustand, so gehet die vegetabilische Substanz in eine Art von Zersetzung über und der Tod tritt ein. In einigen Fällen trennen sich

*) Im nassen Sommer von 1842 nahm ich dieses auffallend an Phaseolen wahr, die während der anhaltenden warmen, mit keinem Sonnenscheine abwechselnden, Regen im Juny, bei sehr lebhaftem Wuchse ein allgemeines Gelbwerden zeigten, welches erst bei wiedereingetretener trocknerer Witterung mit Sonnenschein sich wieder verlor. *T.*

die Gelenke des Stengels, in andern fault die Pflanze am Grunde ab und alle diese Wirkungen nehmen in eben dem Verhältnisse zu, als das Licht schwächer wird und die Temperatur sich vermindert. De Candolle hat die Ansicht, dafs das Sammeln von stehendem Wasser um den Hals *) von Gewächsen den freien Zugang des Sauerstoffs der Luft zu den Wurzeln hindern: allein, wie es mir scheint, ist der Nachtheil weit gröfser, den die Kälte des Bodens, worin man Wasser sich sammeln läfst, den Pflanzen bringt. Auch ist wahrscheinlich, dafs die Entwicklung von gekohltem (*carburetted*) Wasserstoffgas eine der Ursachen ist, dafs Pflanzen Schaden nehmen, deren Wurzeln von stehendem Wasser umgeben sind: jedoch ist dieses ein Punct, über den es mehr genügender Aufklärung bedarf, als wir bis jetzt besitzen. Wegen dieser Gefahr für die Pflanzen, wenn man Wasser um die Wurzeln sich sammeln läfst, ist es von solcher Wichtigkeit, gehörigen Abzug anzubringen. In sehr durstigen Bodenarten ist eine Veranstaltung dazu unnöthig, aber in allen solchen, die von zäher Beschaffenheit sind, oder welche vermöge niedriger Lage dem überflüssigen Wasser keinen freien Abgang gewähren, ist eine solche Vorsicht unerläfslich. Niemand hat je gesehen, dafs Bäume auf einem Terrain, wo ein unvollkommener Abzug war, gute Früchte brachten und allen erfahrnen Gärtnern müssen Fälle vorgekommen seyn, wo nasse Beete, welche ohne Productivität waren, fruchtbringend durch Einrichtungen gemacht wurden, deren Werth nur darin liegt, dafs die Feuchtigkeit des Bodens durch sie regelmäfsig

*) D. h. die Stelle wo Wurzel und Stengel sich verbinden. T.

vertheilt wird. Hr. Hiver spricht sich (Gardn. Magaz. V. 60.) über den Nutzen, den es hat, wenn man eine grofse Menge Steine mit dem Boden vermischt, dahin aus, dafs „solche die Ansammlung von Wasser in sehr nassem Wetter verhindern und hinreichende Feuchtigkeit für das Bedürfnifs der Pflanze in trockenen Jahreszeiten zurückhalten.“ Wenn wir sehen, welche Vorsichtsmaafsregeln in nachstehender guter Anleitung zur Zubereitung eines Weinbeetes gegeben werden, so überzeugen wir uns, wie wichtig es sey, auf wirksame Weise für Entfernung des überflüssigen Wassers von der Umgebung der Wurzeln zu sorgen und wie nutzlos das Geld verschwendet sey, welches man ausgiebt, um tiefe und reiche Erdbeete anzulegen. „Bei Bereitung eines Weinbeetes, sagt Herr Griffin von Woodhall, ein glücklicher Traubenzüchter, wird das Erdreich bis Einen Fufs tief unter der Oberfläche im ganzen Umfange des Beetes ausgegraben. Ein Hauptabzug wird dann parallel mit dem Hause am äussersten Rande des Beetes, Einen Fufs tiefer, als dessen Boden ist, eingegraben und innerhalb desselben kleinere Abzüge in der Diagonale vom Hause queer durch das Beet geführt. Diese Abzüge werden mit Steinen ausgefüllt. Die Queerabzüge halten den ganzen Boden trocken; sie sind indessen unnöthig, wenn der Unterboden aus Kies, Kreide oder Steinen besteht. Ist der Abzug vollkommen eingerichtet, so wird der ganze Boden mit Ziegelstücken, Feldsteinen oder Kalkschutt ungefähr auf 6 Zoll bedeckt und darauf die Erdmischung für die Weinstöcke gebracht“ (Hort. Trans. IV. 100.). Die Practik, da man grofse Mengen von Topfscherben oder zerbrochenen Ziegeln auf den Boden der Kübel, Töpfe oder

sonstigen Gefäfse, worin Pflanzen ihre Wurzeln treiben sollen, bringt, ist ein weiterer Beleg für die Nothwendigkeit, nach Gebühr die Feuchtigkeit des Bodens zu berücksichtigen oder zu verhindern, dafs Wasser um die Wurzeln stehen bleibe. Der Schaden, so durch Erdwürmer an den Wurzeln von Topfgewächsen hervorgebracht wird, entsteht hauptsächlich dadurch, dafs diese Thiere das Erdreich in einen zusammengeballten Zustand versetzen und es zwischen die Topfscherben ziehen, so dafs der Durchgang des Wassers gehemmt und der Abzug unwirksam gemacht wird *).

Eines der Mittel zum Schutze gegen Zugang von zu vielem Wasser auf der einen Seite, gegen zu starken Verlust auf der andern, ist, dafs man die Oberfläche mit Ziegeln oder Steinen pflastert und die Vortheile dieser Methode sind sehr angepriesen worden. Es ist aber gewifs, dafs, wenigstens in kalten Sommern, ein solches Pflaster verhindert, dafs der Boden das erforderliche Maafs von Wärme erlangen könne und es ist wahrscheinlich, dafs, vermöge dieser Wirkung und der gehemmten freien Verbindung zwischen der Atmosphäre und den Wurzeln einer Pflanze, das bemeldete Verfahren vielmehr nachtheilig, als vortheilhaft sey **).

*) Eben so sehr schaden die Erdwürmer, besonders im freien Lande, durch die Gänge, welche sie im Boden machen und in welche das Wasser sich zieht, statt sich gleichförmig zu vertheilen. Aus denselben während der Nacht heraustretend, ziehen sie beim Wiedereinschlüpfen Blätter mit hinein, welche die Oberfläche des Erdreichs berührten und welche in Folge dessen absterben. *T.*

**) Indessen nimmt man diese Wirkungen in Holland nicht

Gemeiniglich bedient man sich der einfachen Wässerung, um die Erde im Zustande angemessener Feuchtigkeit zu erhalten und Pflanzen kräftiger zu machen, als sie sonst würden gewesen seyn: aber diese Operation, welche in Warmhäusern unentbehrlich, ist im freien Lande von geringerem Werthe. Es ist sogar zweifelhaft, ob sie nicht im letzten Falle den Pflanzen oft mehr Nachtheil, als wahren Nutzen, gewähre. Wenn Gewächse durch die Natur gewässert werden, so ist die ganze Luft mit Feuchtigkeit zur nemlichen Zeit geschwängert, wo der Erdboden von Regen durchdrungen wird *), und in diesem Falle werden die, mit der Erde vermischten wässerigen Theilchen dem saftbewegenden (*circulating*) Systeme sehr allmählig mitgetheilt, indem die Feuchtigkeit der Luft einer schnellen Verdunstung hinderlich ist. Nicht so, wenn Pflanzen in der freien Luft künstlich bewässert werden. Diese Operation nemlich wird meistens bei trockner warmer Witterung vorgenommen und mufs nothwendig von sehr eingeschränkten Wirkungen seyn. Sie kann nur geringen oder keinen Einflufs auf den Zustand der Atmosphäre haben: dann also raubt diese, vermöge ihrer Trockenheit, den Blättern schnell

wahr, wo man es bekanntlich liebt, in den Strafsen der Städte, zumal in der Nähe der Kanäle, Bäume zu pflanzen, deren Wurzeln folglich von dem Strafsenpflaster völlig bedeckt sind. *T.*

*) Bemerkenswerth ist der eigenthümliche Geruch, wenn sie nach langer Trockenheit durch Regen oder auf künstliche Weise bewässert wird, ähnlich dem, was man in der Mineralogie unter dem bitterlichen Geruche versteht, den thonhaltige Mineralien beim Anhauchen von sich geben. *T.*

ihre Feuchtigkeit, so lange, als sie deren reichlich besitzen. Die Wurzeln werden dabei in rasche und heftige Thätigkeit gesetzt, aber nach einer kurzen Zeit hört die erregende Ursache plötzlich auf, indem der augenblickliche Zugang von Wasser theils durch Verdunstung, theils durch Fortsickern in den starkeinsaugenden Erdarten, woraus der Boden meistens besteht, wieder aufhört. Andrerseits hat die starke Ausdünstung des Bodens bei trockner Witterung zur Folge, dafs die Temperatur der Erde abnimmt, was wiederum, wie oben gezeigt, seine Nachtheile hat*). Eine solche Abkühlung findet, wenigstens aus dieser Ursache, nicht Statt, wenn die Pflanzen durch Regenschauer erfrischt werden, indem die Feuchtigkeit der Luft alsdann sowohl die Verdunstung vom Erdboden, als die Ausdünstung der Blätter verhindert. Ausserdem hat das Ausgiefsen von Wasser auf die Oberfläche eines zähen Bodens die Wirkung, dafs derselbe nach einiger Zeit teigig und schwerdurchdringlich wird, so dafs das Hinabsinken des Wassers zu den Wurzeln gehindert wird, es mag dasselbe künstlich oder durch Regenfall zugeführt seyn. Diesemnach ist zu bezweifeln, dafs künstliches Wässern der Pflanzen im freien Lande denselben, mit Ausnahme besonderer Fälle, vortheilhaft sey **): jedenfalls, wenn es ge-

*) Diese Wirkung dürfte selten in Betracht kommen, da die trockne Witterung im Sommer mit Sonnenschein verbunden zu seyn pflegt, wodurch also die Erde mehr erwärmt wird. T.

**) Es ist wahr, durch das öftere Begiefsen, zumal eines an Thon sehr reichen Bodens entsteht bei Einwirkung der Sonne oder bei sehr austrocknenden Winden, eine zusammenhängende harte Kruste an der Oberfläche des Erd-

schieht, mufs es weit reichlicher seyn, als es gewöhnlich angestellt wird. Ueberhaupt ist vorzugsweise beim Anbau von Sommergewächsen das künstliche Wässern von wirklichem Nutzen und bei ihnen kann man daher Vortheil davon erwarten, wenn man im Besitze von Mitteln ist, die Oberfläche eines Bodens von Zeit zu Zeit unter Wasser zu setzen, dergleichen Schleufsen oder ähnliche Einrichtungen sind, durch die man die Wiesen bewässert. Der Mehlthau, welcher so oft entsteht, wenn eine trockene Luft auf die zarte Oberfläche des Pflanzenorganismus einwirkt, wird bei Sommergewächsen durch reichliche Bewässerung vollkommen abgehalten. Die Verwüstungen der Botrytis effusa, welche den Spinat befällt, die des Acrosporium monilioides, welches sich auf den Zwiebeln findet und der zerstörende Mehlthau der Erbsen, welcher durch Erysiphe communis verursacht wird; sie alle werden in ihren Fortschritten aufgehalten oder ganz verhindert durch reichliches Wässern bei trockenem Wetter. K n i g h t machte von dieser

reichs, welche nicht nur das Eindringen der Wärme, der Luft, der Feuchtigkeit hindert, sondern auch den untersten Theil des Stengels fest zusammenschnürt. Kann daher das Begiefsen von Landpflanzen bei trockner sonnenreicher Witterung nicht entbehrt werden, so verhütet man die Bildung einer solchen Kruste entweder durch leichte Schattendecken, durch Töpfe, welche an der von der Sonne abgekehrten Seite offen sind und ausser dem Erdreiche auch der Pflanze Schutz gegen zu starke Einwirkung der Sonnenstrahlen gewähren: oder durch Bedeckung des feuchten Erdreichs mit Moos, mit Topfscherben, mit einer Schicht trockener Erde, welche letzte Methode den Vorzug verdient. *T.*

Thatsache zuerst, um eine Späterndte von Erbsen für den Tisch zu erhalten, in folgender Art Anwendung: „Der Boden wird auf die gewöhnliche Weise umgegraben und die Stelle, welche künftig die Reihen der Pflanzen einnehmen sollen, wohl mit Wasser getränkt. Das Erdreich wird dann von jeder Seite aufgehäuft, so dafs es Erhebungen von 7 bis 8 Zoll über die anfängliche Bodenfläche bildet und diese werden dann wohl gewässert. Hierauf legt man die Saamen in einfachen Reihen längst dem Gipfel der besagten Rücken. Die Pflanzen erscheinen nun sehr bald über der Erde und wachsen in Folge der grofsen Tiefe des lockern Erdreichs und der hinlänglichen Feuchtigkeit mit grofser Kraft. Einmal in jeder Woche oder alle neun Tage, wird reichlich Wasser gegeben, selbst wenn die Witterung regnerisch seyn sollte: nur falls der Grund sich von den Herbstregen durch und durch mit Wasser füllt, ist keine weitere Sorgfalt nöthig. Bei dieser Behandlung werden die Pflanzen vollkommen grün und üppigen Wuchses bleiben, bis der Frost die Blüthen und jungen Hülsen zerstört und die erzeugte Frucht wird ihren eigenthümlichen Wohlgeschmack behalten, welchen sonst der Mehlthau immer wegnimmt (Hort. Trans. II. 87.) *).

*) In der hier angezogenen werthvollen Abhandlung (Ueber Verhütung des Mehlthaus) entwickelt Knight die Meinung, dafs diese Krankheit, als deren unmittelbare und nächste Ursache er den Saamen eines kleinen Schwammes betrachtet, ihren secundären und erregenden Grund in einem mangelhaften Zuflusse von Nahrungswasser durch die Wurzeln habe, in Verbindung mit einer feuchten Beschaffenheit der Atmosphäre, zumal wenn diese zugleich kalt

Drittes Capitel.

Von der atmosphärischen Feuchtigkeit und Temperatur *).

Die Bestandtheile der Atmosphäre, welche uns umgiebt, sind in verschiedenen Gegenden entweder die nemlichen, oder, falls einige Verschiedenheiten darin obwalten, sind doch diese nicht durch chemische Untersuchung auszumitteln. Ganz anders verhält es sich was Temperatur und Feuchtigkeit betrifft, die unter sich in so genauer Verbindung stehen, dafs sie nicht getrennt von einander erwogen werden können. Aus dem, was oben verhandelt worden (6. 1. Cap. IV) ist ersichtlich, dafs unter den Lebensverrichtungen der Gewächse keine wichtiger sind, als die Ausdunstung und Verdunstung und dafs, so nothwendig bis zu einem gewissen Grade der Verlust flüssiger Theile für sie ist, eben so nachtheilig ein Uebermaafs oder eine Verringerung dieses Abgangs ihnen wird. Wiewohl die Sonnenstrahlen die unmittelbare Ursache der Ausdünstung zu seyn scheinen, indem diese in dem Verhältnisse zunimmt, als jene

ist, nachdem sie zuvor beträchtlich wärmer gewesen. Nach Verschiedenheit der Ursachen, welche jener mangelnde Zuflufs haben kann, so wie nach Beschaffenheit der Atmosphäre, wird auch das Maafs der künstlichen Bewässerung verschieden seyn müssen.

*) Dieser Gegenstand ist bereits vollständig von Prof. Daniell erwogen in seinem vortrefflichen Aufsatze: Ueber Clima mit Hinsicht auf Gartenbau (Hort. Transact. VI. 1.). Es ist unmöglich, dafs irgend Jemand die nemliche Materie verhandeln könne, ohne in reichem Maafse aus dieser wichtigen Abhandlung zu schöpfen, welcher ich deshalb in gegenwärtigem Capitel in vielem gefolgt bin. *L.*

kraftvoller werden (7), verändert sich doch diese Wirkung nothwendig nach dem Zustande des umgebenden Medium, nemlich der Atmosphäre. In geradem Verhältnisse mit der Hitze und Trockenheit wird deswegen die genannte Kraft sich verstärken und wiederum im Verhältnisse, wie Kälte und Feuchtigkeit zunehmen, sich vermindern. Die Wirkung einer ausserordentlichen Verstärkung der Ausdunstung für den Pflanzen-Haushalt ist, dafs die Säfte vertrocknen und der Blätterbau zerstört wird: andrerseits hindert eine zu grofse Hemmung dieser Verrichtung die Zersetzung und Assimilation der Flüssigkeiten, sowie die Bildung neuer organisirter Materie eben so sehr, als die für jede Pflanzenart eigenthümlichen Absonderungen. Es ist deshalb derjenige Zustand der Atmosphäre, welcher für die Erhaltung der Ausdünstungs-Function in ihrer möglichsten Gesundheit der günstigste ist, auch der, welcher auf alle mögliche Weise dauernd zu machen, des Gärtners Sorge seyn mufs.

Unter den Hygrometern, welche die Messung der in der Atmosphäre enthaltenen Menge elastischen Dunstes bezwecken, ist das vom Prof. Daniell erfundene, das passendste für den Gebrauch. Bei diesem Instrumente wird der Grad der Feuchtigkeit in einer gegebenen Atmosphäre durch den sogenannten Thau-Punct angezeigt d. h. durch den Punct der Thermometerscale, bei welchem die Kälte hinreichend ist, eine Bildung von Thau zu bewirken: indem der Feuchtigkeitsgrad berechnet wird nach der Differenz zwischen der natürlichen Temperatur und einer künstlichen, welche man hervorgebracht hat in der Absicht, den Punct zu bestimmen, bei welchem die elastischen Dünste der Luft durch die Kälte niederge-

schlagen werden. „Die natürliche Scale des Hygrometers, sagt Hr. Daniell, ist eingeschlossen zwischen den Puncten der höchsten Trockenheit und der höchsten Feuchtigkeit: der letzte ist folglich derjenige Zustand der Atmosphäre, bei welchem der Thaupunct mit der Temperatur der Luft zusammenfällt. Die Zwischengrade werden bestimmt, indem man die Elasticität des Dunstes bei der Temperatur des Thaupunctes mit der Elasticität bei der Temperatur der Luft dividirt. Der Quotient wird das Verhältnifs der wirklich existirenden Feuchtigkeit zu der Quantität ausdrücken, welche zur Sättigung erforderlich seyn würde: denn, bezeichnet man die Gränze der Sättigung durch 1.000, so wird, wie die Elasticität des Dunstes bei der Temperatur der Luft zur Elasticität des Dunstes bei der Temperatur des Thaupuncts, ebenso das Maximum der Saturation zum dermaligen Feuchtigkeitsgrade sich verhalten." Vermittelst dieser und anderer Vorrichtungen *) ist man zu jeder Zeit im Stande genau die Quantität Wasser anzugeben, welche sich in der Luft im elastischen Zustande befindet. In England wechselt, wie angegeben wird, der Feuchtigkeitsgehalt von 1.000, als dem Puncte der Sättigung zu 1.389 und selbst zu 1.120 an der Südseite von Mauern, für kurze Zeit: aber diese Trockenheit, welche gewifs von der eines Africanischen Harmattan nicht übertroffen wird, hat minder verderbliche Wirkungen

*) Für den nemlichen Zweck sind noch andere Hygrometer erfunden worden, aber da das von Hrn. Daniell das vorzüglichste in England ist, so hat es mich am zweckmäfsigsten gedünkt, meine Beobachtungen auf dasselbe zu beschränken. *L.*

in ihrem Gefolge, indem sie hier in Begleitung einer weit niedrigern Temperatur und einer schwächern Kraft der Sonnenstrahlen ist. Als der mittlere Grad der Luftfeuchtigkeit bei London ward von Hrn. Thomson .897 nach einem Durchschnitte von zehn Jahren angenommen, während die mittlere Temperatur daselbst 50.62 ist *). In andern Theilen der Welt verhält es sich ganz anders, und die Bestimmung dieser verschiedenen Grade, sowie die Mittel, sie künstlich nachzuahmen, machen einen der delicatesten und schwierigsten Theile der Kunst des Gärtners aus. Um jedoch Alles, was sich auf diesen Gegenstand bezieht, mit Nutzen abzuhandeln, müfste dieses auf ganz specielle Weise und mit solchem Eingehen ins Einzelne geschehen, dergleichen nur für ein, diesem ausschliefslich gewidmetes, Werk pafste. Von der Verschiedenheit der atmosphärischen Feuchtigkeit, wie gegen London sie andere Theile der Welt haben, wird es jedoch eine Idee geben, wenn man in nachstehender Tabelle die Menge des Regens vergleicht, welcher in einigen von einander entfernten Ländern fällt:

	Zoll im Jahre
London	24.01 Durchschnitt von 10 Jahren
S. Petersburg	16.
Algier	27.
Fattehpúr (O. Indien) .	35.94 Durchschnitt von 4 Jahren
Madeira	31.
Ságar (O. Indien) . .	31.15 bis 64.76.
Bahamas	54.99

*) Man sehe die meteorologischen Tagesregister, welche von der Londoner Gartenbaugesellschaft in ihren Verhandlungen vom Jahre 1826 inclus. an, gegeben worden sind. *L.*

	Zoll im Jahre
Calcutta	59.83 bis 81.
Ceylon	84.3.
Macao	48.8 bis 107.3
Aequator	96.
Küste von Malabar . .	123. 50 Durchsch. von 14 Jahren
Granada	126.
Leogane, S. Domingo .	150.

Bengalen 20 bis 22 Zoll in Einem Monate.

Bombay 32 Zoll in 12 Tagen.

Tavoy 203 . 5 Zoll in sechs Monaten; so viel als 8. 5 in Einem Tage (31. July 1831).

Wir besitzen bis zu einem gewissen Grade das Vermögen, die Feuchtigkeit der Luft, selbst im Freien, abzuändern und haben beinahe eine vollkommne Gewalt über die der Glas- und Treibhäuser. — Es ist ein Erfahrungssatz, daſs der Wind eine Zunahme der Luft an Trockenheit und folglich eine vermehrte Ausdünstung der Oberfläche bei den Gewächsen bewirkt. „Die Ausdünstung, sagt Hr. Daniell, nimmt in einem erstaunlich rasch fortschreitenden Verhältnisse mit der Geschwindigkeit des Windes zu und Alles, was diese aufhält, ist auch geeignet, die Stärke von jener zu mindern. Die nemliche Oberfläche, welche bei ruhigem Zustande der Luft 100 Theile Feuchtigkeit aushaucht, gibt deren bei einem mäſsigen Luftzuge 125 und bei einem starken Winde 150 ab.“ Daher in Gärten die groſse Wichtigkeit von Mauern und Schirmen, welche den Wind brechen und die Luft in ihrer Nähe in Ruhe erhalten. Der Unterschied in der Einwirkung eines gleichen Kältegrades auf die Blüthen freistehender Fruchtbäume und solcher von der nemlichen Art, die an Mauern gezogen sind, ist be-

kannt und scheint mehr der hier erörterten Ursache beizumessen, als einer Verschiedenheit der Temperatur in der einen und andern Lage *).

Es ist zu bemerken, dafs die östlichen Winde in England sowohl die kältesten, als die trockensten sind. Hr. Daniell giebt an, dafs „die Feuchtigkeit der Luft, welche aus irgend einem Puncte zwischen N. O. und S. O. incl. wehet, zu der, welche die Luft aus andern Himmelsgegenden mit sich führt, sich verhält, wie .814 zu .907, nach einem Durchschnitte vom ganzen Jahre berechnet" und Hr. Thomson fand das Hygrometer nicht selten eine Trockenheit von 20 bis 30° während eines langen Anhaltens nordöstlicher Winde im Frühjahre anzeigend. Zur nemlichen Zeit ist auch die Luft sehr kalt, wovon die Wirkung ist: dafs die Saftgefäfse des Stengels sich verengen und ihre Dienste in Fortleitung der Flüssigkeiten versagen: so dafs die Blüthen von Fruchtbäumen bei nordöstlichen Winden, während sie ihres flüssigen Gehalts durch die Ausdünstung beraubt werden, keinen Ersatz von den Wurzeln durch den Stamm erhalten und noth-

*) Dieses ist von Hrn. Howard erläutert worden durch das Ergebnifs von einigen interessanten Versuchen über das jährliche Maafs der Ausdünstung. Während 3 Jahren betrug das Ergebnifs im jährlichen Durchschnitte 37.85 Zoll, wenn der Ausdünstungsmesser 43 Fufs höher, als der Erdboden, gestellt war; während anderer drey Jahre 33.37, wenn das Instrument tiefer und weniger frei stand; und wenn dasselbe sich am Boden oder nahe daran befand, so betrug der jährliche Durchschnitt nur 20.28 Zoll, oder wenig mehr als die Hälfte dessen, was in einer freien und erhöheten Lage verdunstet seyn würde. *L.*

wendig umkommen *). Ich finde jedoch in Herrn Thompson's Beobachtungen, dafs die gröfste Trockenheit, welche wir in unserem Clima haben, nicht dann eintritt, wenn der Wind im Osten, sondern wenn er im Süden ist. Zum Beispiele in den neun Jahren von 1826 bis 1834 waren die vier trockensten Tage: im J. 1834 der 1. Juny, wo das Hygrometer 33° zeigte, der 2., wo es auf 35°, der 21., wo es auf 31° stand und im J. 1833 der 1. Juny, wo es 30° zeigte; dieses aber jedesmal bei Südwind, hingegen kam während jener ganzen neun Jahre nur Ein Tag vor, nemlich der 10. April 1834, wo eine Trockenheit von 50° bei N. O. Wind bemerkt ward. Die Dauer der Trockenheit bei S. Wind war jedoch sehr kurz und nicht über Einen bis höchstens zwei Tage; auch war sie ohne Ausnahme in Begleitung von grofser Hitze, und starke Regen folgten immer; während die N. O. Winde zuweilen Wochen lang anhalten ohne Regen und bei einer verhältnifsmäfsig niedrigen Temperatur. Nachfolgende Angabe des Hrn. Thompson setzt dieses in ein helleres Licht.

Es kamen zwischen 1826 und 1834 inclus. vor:

Bei Nord-Wind	7	Tage mit mehr als 20° Trokkenheit.	Bei Süd-Wind	35	Tage mit mehr als 20° Trokkenheit.
— Nord-Ost-Wind	39		— Süd-West-W.	30	
— Ost-Wind	48		— West-Wind	35	
— Süd-Ost-Wind	27		— Nord-West-W.	22	

*) Nicht allen Fruchtbäumen jedoch schadet Trockenheit der Atmosphäre; namentlich ist sie dem Weinstocke wohlthätig und Wahlenberg erklärt aus der grofsen Trockenheit der Luft in Ungarn den Reichthum der Ungarischen Weine an Geist, worin diese fast alle Europäischen Weine übertreffen. (Fl. Carpath. Introd. 103.). — Die nachtheilige Wirkung der kalten und trocknen Ostwinde im Frühjahre dürfte im Allgemeinen mehr von ihrer Kälte.

Diese Thatsachen erklären zur Genüge die verderblichen Wirkungen gewisser Winde auf die Vegetation, sowie den bei uns nach Verhältnifs geringen Werth von Mauern, die nach Osten und Norden schauen und den allgemein geringen Erfolg, der mit dem Pflanzen spät im Frühjahre verbunden ist. Auch finden wir hierin zum Theile eine Erklärung des Nutzens, den Schatten-Apparate, zwischen der Sonne und neugepflanzten Gewächsen angebracht, gewähren, indem sie nicht nur die Sonnenstrahlen ausschliefsen, sondern auch die Strömungen der Luft abhalten und so auf zwiefache Weise die Stärke der Ausdünstung vermindern. Folgende Tabelle, für welche ich abermals Hrn. Thompson verpflichtet bin, wird zeigen, dafs der durchschnittliche Grad von Trockenheit in der Mitte des Tages durch das ganze Jahr folgender ist:

	Grade der Trockenheit.	Betrag der Feuchtigkeit.
Nordwind	6 . 55°	816
Nord-Ost	7 . 30	794
Ost	6 . 20	825
Durchschnitt, bei einem Winde von den drei kältesten Himmelsgegenden	6 . 68	811
Südwind	4 . 23	877
Süd-West	4 . 70	859
West	6 . 20	733
Durchschnitt, bei einem Winde von den drei wärmsten Himmelsgegenden	5 . 04	823

als von ihrer Trockenheit herrühren und wiederum die Kälte mehr durch ihre Wirkung auf die Reizbarkeit so nachtheilig seyn, als durch eine mechanische Verengerung der Gefäfse, wofür wir keine Erfahrungsbeweise haben. *T.*

Tabelle über Temperatur, Trockenheit und Feuchtigkeit der Atmosphäre in Bezug auf die Windesrichtung für das J. 1831, entworfen von Rob. Thompson nach den meteorolog. Beobachtungen, welche im Garten der Gartenbau-Gesellschaft zu London angestellt worden sind.

1831	Nord					Nord-Ost					Ost					Süd-Ost				
	Thermometer			Hygrometer		Thermometer			Hygrometer		Thermometer			Hygrometer		Thermometer			Hygrometer	
	Mittel der Maxima	Mittel der Minima	Mittel	Mittel der Trockenheit um Mittag	Mittel der Feuchtigkeit um Mittag	Mittel der Maxima	Mittel der Minima	Mittel	Mittel der Trockenheit um Mittag	Mittel der Feuchtigkeit um Mittag	Mittel der Maxima	Mittel der Minima	Mittel	Mittel der Trockenheit um Mittag	Mittel der Feuchtigkeit um Mittag.	Mittel der Maxima	Mittel der Minima	Mittel	Mittel der Trockenheit um Mittag	Mittel der Feuchtigkeit um Mittag
Januar	34.2	29.0	31.6	3.7	882	37.0	27.1	32.0	3.3	893	43.6	34.5	39.0	0.3	989	44.3	38.3	41.3	0.0	1000
Februar	43.0	35.0	39.0	6.0	815	44.0	31.0	37.5	12.0	657	43.6	31.3	37.4	0.3	992	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	47.0	40.0	43.5	10.6	688	49.6	37.5	43.5	8.0	752	—	—	—	—	—
April	63.5	43.0	53.2	9.5	747	58.8	38.3	48.5	7.5	778	61.7	45.5	53.6	4.2	870	61.6	45.0	53.3	7.6	775
May	73.4	47.0	60.0	10.3	718	67.2	44.0	55.0	11.6	687	64.0	42.5	53.0	15.7	574	61.5	42.0	51.7	8.0	767
Juny	66.0	49.0	57.5	10.0	721	74.0	41.0	57.5	17.0	572	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
July	—	—	—	—	—	73.0	49.0	61.0	11.0	703	78.5	51.0	64.7	13.2	662	—	—	—	—	—
August	75.8	53.8	64.8	8.0	773	73.5	57.0	65.2	5.5	836	77.5	56.7	67.1	10.7	690	—	—	—	—	—
September	65.2	48.2	56.6	3.0	907	65.0	49.0	57.0	0.0	1000	67.0	48.3	57.6	10.0	723	—	—	—	—	—
October	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58.0	45.0	51.5	0.0	1000	61.0	45.0	53.0	3.0	904
November	—	—	—	—	—	36.0	27.0	31.5	0.0	1000	46.0	29.0	37.5	0.0	1000	46.0	27.0	36.5	0.0	1000
December	44.0	34.0	39.0	1.0	971	40.0	26.5	33.2	2.5	920	—	—	—	—	—	43.0	29.0	36.0	0.0	1000
Mittel	59.1	43.7	51.4	4.2	877	60.4	44.2	52.2	4.7	859	59.4	43.2	51.3	6.2	733	54.5	38.0	46.2	6.0	749

1831	Süd					Süd-West					West					Nord-West				
	Thermometer			Hygrometer		Thermometer			Hygrometer		Thermometer			Hygrometer		Thermometer			Hygrometer	
	Mittel der Maxima	Mittel der Minima	Mittel	Mittel der Trockenheit um Mittag	Mittel der Feuchtigkeit um Mittag	Mittel der Maxima	Mittel der Minima	Mittel	Mittel der Trockenheit um Mittag	Mittel der Feuchtigkeit um Mittag	Mittel	Mittel der Maxima	Mittel der Minima	Mittel der Trockenheit um Mittag	Mittel der Feuchtigkeit um Mittag	Mittel der Maxima	Mittel der Minima	Mittel	Mittel der Trockenheit um Mittag	Mittel der Feuchtigkeit um Mittag
Januar	41.0	30.8	35.9	0.3	982	33.0	25.0	29.0	0.0	1000	41.0	33.6	37.3	0.6	983	—	—	—	—	—
Februar	46.0	33.0	39.5	1.1	963	59.1	43.8	51.4	3.6	874	48.7	34.0	41.3	6.1	804	50.0	37.0	43.5	0.0	1000
März	54.7	39.0	46.8	2.7	913	54.0	38.6	46.3	5.0	846	55.9	39.0	47.4	5.0	846	—	—	—	—	—
April	62.0	44.6	53.3	10.0	711	—	—	—	—	—	57.0	36.5	46.0	8.5	752	60.0	49.0	54.0	3.0	902
May	67.8	42.1	54.9	7.1	798	62.0	48.0	55.0	0.0	1000	—	—	—	—	—	51.0	28.0	39.5	13.0	651
Juny	—	—	—	—	—	74.2	52.5	63.3	12.4	664	70.6	50.8	60.7	10.8	707	74.0	47.0	60.5	14.0	673
July	—	—	—	—	—	74.0	54.0	64.0	8.3	750	78.0	53.4	65.7	11.9	684	79.0	51.5	65.2	16.0	599
August	77.6	56.0	66.8	9.1	776	76.0	59.0	67.5	10.0	724	78.0	51.6	64.8	12.9	666	70.5	50.0	60.2	6.0	826
September	70.9	52.4	61.6	6.0	813	69.6	46.0	57.8	5.3	853	67.5	51.0	59.2	8.5	761	63.5	47.5	55.5	3.0	905
October	65.3	51.3	58.3	4.8	885	63.2	43.6	53.4	4.6	862	61.5	49.5	55.5	2.0	939	—	—	—	—	—
November	53.6	46.6	50.1	0.6	980	51.7	38.2	44.9	2.0	938	48.5	39.1	43.8	1.6	940	50.3	28.0	39.1	5.6	938
December	52.2	42.0	47.1	0.6	980	48.5	37.6	43.0	0.9	939	47.6	37.3	42.9	0.3	986	47.0	42.5	44.7	0.0	1000
Mittel	59.1	43.7	51.4	4.2	877	60.4	44.2	52.2	4.7	859	59.4	43.2	51.3	6.2	733	54.5	38.0	46.2	6.0	749

Was die Temperatur in der freien Luft unabhängig von atmosphärischer Feuchtigkeit betrifft, so scheint es kein Mittel zu geben, dieselbe in einem irgend bedeutenden Umfange zu reguliren oder abzuändern. In gewisser Hinsicht jedoch haben wir selbst dieses mächtige Agens in unserer Gewalt, um aber solche ausüben zu können, ist nothwendig, dafs man die Theorie von dem, was durch Strahlung bezeichnet wird, richtig verstehe, und diese kann nicht besser, als mit Herrn Daniell's Worten, auseinander gesetzt werden. „Das Vermögen, Wärme in geraden Linien nach allen Seiten unabhängig von Berührung, auszusenden, ist als eine Eigenschaft zu betrachten, die aller Materie zukommt, die aber nach Art-Verschiedenheit derselben dem Grade nach verschieden ist. Ihm coexistirend in den nemlichen Graden kann betrachtet werden das Vermögen, Wärme zu verschlucken, welche auf die nemliche Weise von andern Körpern ausgeströmt ist. Polirte Metalle und Pflanzenfasern sind zu betrachten, als auf den beiden Enden der Scale stehend, durch welche diese Eigenschaften bei den verschiedenerlei Substanzen gemessen werden. Wenn ein Körper in der Lage ist, dafs er eben so viel strahlende Wärme empfangen kann, als er aussendet, so bleibt seine Temperatur die nemliche. Strahlen die ihn umgebenden Körper eine Wärme von gröfserer Intensität aus, als er selber besitzt, so steigt seine Temperatur, bis die Quantität, welche er empfängt, mit seiner Ausgabe im Gleichgewichte ist, bei welchem Puncte ein Stillstand im Processe eintritt: geht aber die Ausstrahlung unter Umständen vor sich, welche eine Erwiederung dieses Actes verhindern, so sinkt die Temperatur des

Körpers. Wird demnach ein Thermometer in den Brennpunct eines Hohl-Spiegels gestellt und der Apparat einem heiteren Theile des Himmels in irgend einer Tageszeit zugekehrt, so fällt dasselbe viele Grade tiefer, als die Temperatur eines andern, neben jenes ausser dem Spiegel gestellten, zeigt. Die Kraft der Strahlung ist in beiden Thermometern wirksam, aber bei dem ersten ist alles Zurückströmen strahlender Wärme ausgeschlossen, während der andere eben so viel von den umgebenden Körpern zurückempfängt, als er selber ausgiebt. Dieser Tauschverkehr unter den Körpern hat sowohl in durchsichtigen Medien statt, als im luftleeren Raume, aber im ersten Falle wird die Wirkung durch die ausgleichende Eigenschaft des Medium abgeändert. — Jeder Theil der Erdoberfläche, welcher völlig gegen die Sonne gekehrt ist, empfängt mehr strahlende Wärme, als er aussendet und wird erwärmt: aber wenn durch die Axendrehung jener Erdtheil der Quelle der Wärme entrückt wird, setzt die Strahlung in den Raum sich dennoch fort und, da der Verlust nicht compensirt wird, so fällt die Temperatur. Eine Folge der verschiedenen Grade, in welchem verschiedene Körper das Strahlungsvermögen besitzen, ist, daſs zwei einander berührende Theile des Erdsystems eine verschiedene Temperatur erhalten und wenn wir in einer klaren Nacht ein Thermometer auf einem Grasplatze aufstellen und ein anderes auf einem kiesigen Wege oder auf der bloſsen Erde, so werden wir die Temperatur am ersten um viele Grade tiefer, als am letzten, wahrnehmen. Die faserige Textur des Grases ist dem Ausströmen der Wärme günstig, aber die dichte Oberfläche des Kieses scheint solche zurückzuhalten und

zu fixiren. Jedoch ist diese ungleiche Wirkung nur dann zu bemerken, wenn die Atmosphäre wolkenlos und die Passage in den Raum offen ist, denn selbst ein dünner Nebel wird das strahlende Element in seiner Bewegung aufhalten und dem strahlenden Körper so viel zurücksenden, als derselbe ausgiebt. Die Dazwischenkunft von mehr substantiellen Hindernissen wird natürlich eben so sehr die Mittheilung hindern, also das Gleichgewicht der Temperatur nicht gestört werden, wenn der Gegenstand sich nicht im Angesichte des klaren Himmels befindet. Ein Stück von einem Grasplatze, welches unter dem Schutze eines Baums oder einer Hecke ist, wird im Allgemeinen während einer hellen Nacht um acht bis zehn Gr. wärmer seyn, als die umgebenden unbedeckten Theile desselben, und es ist den Gärtnern wohl bekannt, dafs weniger Thau und Frost in genannten Lagen sich einstellen, als in solchen, welche völlig exponirt sind" (Hort. Transact. VI. 8).

Diese Gesetze geben uns deutlich die Mittel an die Hand, welche wir anzuwenden haben behufs einer Ordnung der atmosphärischen Temperatur. Jede Art schattengebenden Körpers zwischen die Sonne und eine Pflanze gestellt, fängt die Wärmestrahlen auf und sendet sie dem Raum zurück, und, ausserdem dafs die Ausdünstung durch ihn vermindert wird, indem er einen Theil des Reizes entfernt, der solchen verursacht, bewirkt er zugleich auf eine directe Weise, dafs die Temperatur in der Umgebung der Pflanze sich erniedrigt. Auf gleiche Weise fängt ein, wenn auch dünner, Schirm, zwischen eine Pflanze und den Himmel gestellt, die strahlende Wärme der Erde auf, die, statt in den Raum überzugehen, zum

Boden zurückgeworfen wird, dessen Temperatur sich dadurch auf einem höheren Grade erhält, als sie sonst würde gewesen seyn. Daher kommt es, daſs Pflanzen, welche unter tiefen vorspringenden Traufen von Häusern wachsen oder die durch eine bloſse Kappe von Strohgeflecht geschützt sind, im Winter weniger leiden, als wenn sie gegen den Himmel völlig frei wären*).

Aus dem bisher Angeführten erhellet auch, warum Pflanzen, die auf begrastem Grunde wachsen, im Winter einem höhern Grade von Kälte ausgesetzt sind, als solche, die in einem Kiesboden vegetiren: aber es folgt noch nicht, daſs harter Kies in Bezug auf die Vegetation eine bessere Decke für die Oberfläche des Bodens, als Torf gebe: dieses Material hat seine Nachtheile, wie seine Vorzüge, und die ersten überwiegen wahrscheinlich die letzten. Seine vorzügliche

*) Wichtig für den Gärtner ist, sich Grundsätze zu bilden, wonach er den Pflanzen im Winter Schutz gegen die Kälte gebe, und, wenn durch dieselbe Schaden eingetreten, die Wirkungen möglichst unschädlich mache. Kann man zärtliche Gewächse nicht anders schützen, so suche man die Empfindlichkeit gegen die Einwirkung der Kälte zu vermindern. Man bediene sich der Ableger oder der Sämlinge von Individuen, die der Kälte soweit gewohnt sind, als ihre Organisation es nur zuläſst. Man bringe sie, damit sie nicht zu früh treiben, in eine nördliche Lage und schütze sie vor der Einwirkung der Sonnenstrahlen; auch halte man sowohl sie, als das Erdreich, woran sie vegetiren, zur Zeit eines Frostes trocken. Kann man durch Bedeckung wirksamen Schutz anbringen, so muſs diese, die Strahlung zu hindern, gegen den Himmel oder gegen die kalten Winde gerichtet, von nichtleitender Beschaffenheit, nicht anliegend und, da Durchdringung von Nässe sie sehr wärmeleitend macht, möglichst trocken seyn. Den

erwärmende Kraft ist sein einziger Vorzug, aber Eigenschaften, welche ihn nicht empfehlen, sind seine Trockenheit im Sommer und seine verhältnissmäfsige Undurchdringlichkeit für den Regen, so dafs er Ursache wird, dafs die Stärke der Ausdünstung sich umgekehrt verhält, wie das Absorptionsvermögen der Wurzeln *).

Es ist bekannt, dafs geschwärzte Flächen die Wärme weit stärker absorbiren, als solche von andern Farben und man hat sich von geschwärzten Gartenmauern, woran Fruchtbäume gezogen werden, ein beschleunigtes Reifen der Früchte als Wirkung versprochen: aber, wiewohl in einigen Fällen sich ein anscheinender Vortheil zeigte, wovon einer, am Weine beobachtet, in den Verhandlungen der Gartenbau-Gesellschaft (III. 330) erwähnt ist: so ist die Sache doch im Allgemeinen entweder überhaupt nicht so befunden worden, oder von so geringem Belange, dafs das Unternehmen nicht die Mühe lohnt. Es ist wahr, so lange die Mauer nur noch sparsam von den Zweigen und Blättern der Pflanze bedeckt wird, kommt die lichtverschluckende Kraft der schwar-

Schaden vom Froste wieder zu heben suche man die beschädigten Pflanzen nur allmählich wieder an die Wärme zu gewöhnen, das Fortschreiten des Todes zu hemmen und die gesunden Theile in Ueberwindung der zugefügten Nachtheile zu stärken. *T.*

*) Verf. versteht hier, wie es scheint, die Belegung des Bodens um Sträucher und Bäume mit Kies, welche man in Gärten anzubringen pflegt, und seine Ansicht ist, dafs derselbe durch seine Trockenheit die Ausdünstung der überirdischen Theile zu sehr vermehre, während er durch seine Schwerdurchdringlichkeit für den Regen Hindernifs sey, dafs derselbe zu den Wurzeln gelangen könne. *T.*

zen Fläche zur Wirkung: aber diese hört auf, sowie jene sich mit Laubwerk dicht bekleidet. Nur im ersten Frühjahre vor Ausbruch der Blätter werden die Blüthen dadurch in ihrer Entwicklung ziemlich weiter gebracht, als ohne dies würde geschehen seyn, und auch im Herbste kommt das Holz sicherlich dabei vollständiger zur Reife, was ein Erfolg von ungemeiner Wichtigkeit für die nördlichen Theile von England ist.

Eine mit Urtheil gemachte Wahl des Bodens und der Lage ist vielmehr das, worin der Gärtner die Mittel suchen mufs, die Rauhigkeit eines Clima zu mildern. Ein nasser, zäher Boden ist am schwersten zu erwärmen oder gewährt am wenigsten Abzug, und er ist daher am wenigsten günstig für Garten-Operationen: ein sehr leichter sandiger Boden verliert andrerseits seine Feuchtigkeit so schnell und nimmt so viel Wärme auf, dafs er eben so wenig vortheilhaft ist und also eine leichte Rasenerde (*loamy soil*) *), welche zwischen den genannten beiden Extremen das Mittel hält, für einen Garten, wie bekannt, der angemessenste Boden. Von gröfserer Wichtigkeit, als

*) Wir haben kein gutes Wort in unserer Muttersprache um das auszudrücken, was die meisten Englischen Gärtner unter *loam* verstehen. Bradley sagt: er verstehe darunter eine Erde, welche Sand und Thon zu gleichen Theilen besitze: andere aber verständen darunter die gewöhnlichste Erde, welche man an der Oberfläche in England finde, ohne Bezug auf das Verhältnifs zwischen Sand und Thon; noch andere wollten, dafs das Gemeinte sich mehr der Natur des Thons, als des Sandes nähere (New Improvement 26.). In der Uebersetzung von Miller's Allg. Gärtner-Lexicon (II. 122) ist *loam* durch „Letten" übersetzt, was aber keinesweges das rechte Wort ist. *T.*

der Boden, ist jedoch die Lage, denn jener kann verändert oder verbessert werden, eine schlechte d. i. kalte Lage aber ist unverbesserlich. Kalte Luft ist schwerer, als warme, und folglich wird die Schicht der Atmosphäre zunächst dem Boden in der Regel kälter seyn, als die über ihr befindlichen Schichten. Wenn deshalb ein Garten die Ebene im Grunde eines Thales einnimmt, so bleibt die auf dieser Fläche gelagerte kalte Luft daselbst und umgiebt die Gewächse; dazu aber sinkt noch jene, welche sich an den Seiten der Hügel bildete, eben so bald, als sie sich gebildet hatte, ins Thal hinab. Daher die Thatsache, welche Manchem auffallend scheint, dafs Plätze, welche man geschützte zu nennen pflegt, im Frühjahre und Herbste die kältesten sind. Wir alle wissen, dafs in den geschützten Gärten im Thale der Themse Dahlien, Kartoffeln, Schminkbohnen im Herbste durch Fröste getödtet werden, von denen man keine Wirkung auf den niedrigen Hügeln von Surrey und Middlesex spürt. Hr. Daniell sagt: er habe einen Unterschied von 30° in der nemlichen Nacht zwischen zwei Thermometern, wovon das eine in einem Thale, das andere auf einer sanften Anhöhe aufgestellt war, zum Vortheile des letzten wahrgenommen *). Daher müssen, wie er richtig bemerkt, die Vorzüge eines Gartens, der an einem sanften Abhange liegt, in die Augen fallen; ein fliefsender Strom an seinem Fufse wird

*) „Ich wohnte in einem Thale mitten im Walde von Montmorency, wo man keine Kernfrüchte anpflanzen konnte und wo selbst die Kirschbäume selten Frucht gaben. Es fror dort zwei Monat länger, als in dem weiten und überall offnen Districte, den man eigentlich den Wald von Montmorency nennt" (Bosc N. Cours d'Agricult. VI. 336.). *T.*

überdem den Vortheil einer angränzenden Fläche, so der Erkältung nicht unterworfen ist, gewähren und jeder nachtheiligen Stockung der Luft vorbeugen.

Weiter hat man gesagt, dafs ein Garten, um die günstigsten climatischen Verhältnisse in England zu gewähren, eine nach Süd-Osten offene Lage haben sollte. Dieser Rath ist jedoch, wie ich glaube, nicht mit der gehörigen Ueberlegung gegeben worden. Es ist wahr, bei einer solchen Lage wird man die Strahlen der Frühsonne gewinnen, aber auf der andern Seite würden die Pflanzungen daselbst verschiedenen ungünstigen Wirkungen ausgesetzt seyn. Man würde wenig Schutz vor den Ostwinden haben, welche, sie mögen gegen Süden oder gegen Norden abweichen, von allen Winden die kältesten und trockensten sind. Dann aber ist es auch für Gartengewächse, welche durch Strahlung während der Nacht gefroren sind, sehr nachtheilig, der ersten Morgensonne ausgesetzt zu seyn. Diese bewirkt ein plötzliches Aufthauen, was, wie den Gärtnern wohl bekannt ist (Hort. Trans. III. 43), den Tod solcher Pflanzen zur Folge hat, die, wären sie langsam aufgethauet, keinen Schaden von der niedrigen Temperatur, der sie ausgesetzt gewesen, würden genommen haben. Es scheint, wie ich anderswo zu zeigen mich bemüht habe, dafs diese eigenthümliche Wirkung sich auf folgende Weise erklären lasse: „Man kann in solchen Fällen annehmen, dafs die Luft in Theile getrieben, welche nicht bestimmt sind, sie zu führen, gewaltsam ausgedehnt wird und dadurch die Störung vergröfsert, welche ihre Vertreibung aus den eigentlichen Lufthöhlen bereits verursacht hat: da hingegen, wenn das Aufthauen allmählich geschieht, die Luft

nach und nach den eingenommenen Platz wieder verlassen kann, ohne zu gleicher Zeit eine Störung im Bau der Theile hervorzubringen. Es ist also möglich, dafs Blätter, aus denen die Luft, welche sie von Natur enthalten, durch den Act des Gefrierens ausgetrieben ist, vermöge dieses Umstandes zu wenig Schutz für ihren Organismus gegen die, Verdunstung erregende, Kraft der Sonnenstrahlen haben, welche bekanntlich einen mächtigen specifischen Reiz auf diese Organe ausüben" (Hort. Trans. n. s. II. 305). *).

*) Schon im ersten Buche (§. 111) hat der Vf. diese Ansicht entwickelt, welche auf Beobachtungen beruhet, die keinesweges über Widerspruch erhaben sind. Die Wirkungen der Wärme auf den Organismus der Pflanze erklärt man nicht durch Zwischentreten eines vermittelnden Agens, wie die Luft: wozu also annehmen, dafs die Kälte den Tod durch eine solche Combination mechanischer Wirkungen herbeiführe? Ueberdies haben wir keinen Beweis, dafs die in den Zellen enthaltene Luft sich dabei expandire, selbst wenn es gewifs wäre, dafs sie dieses in grofsen Massen Wasser beim Gefrieren desselben thue. Aber selbst dafs diese Ausdehnung des Wassers von einer Expansion der darin enthaltenen Luft herrühre, ist nichts weniger als ausgemacht, vielmehr hat, nach Lichtenberg, der damit eingetretene crystallinische Zustand des Wassers einen Hauptantheil daran. Endlich: auf welche Art soll die Luft das Zellgewebe vor der Einwirkung der Sonnenstrahlen schützen, da sie als durchsichtiger Körper das Eindringen derselben nicht hindert? Die Erklärung des Vfs. ist daher nicht viel besser, als eine andere, wo man die nachtheilige Wirkung der Frühsonne auf bereifte Gewächse aus dem Convergiren der Sonnenstrahlen in den Eiskügelchen begreiflich machen wollte, welche sich dabei wie convexe Gläser verhalten sollten. *T.*

In unsern Glashäusern haben wir eine vollkommene Gewalt über den Zustand der Atmosphäre, sowohl was ihre Feuchtigkeit, als was ihre Temperatur betrifft, durch Mittel, womit jeder Gärtner bekannt ist: die Art jedoch, diese Mittel anzuwenden und die Kenntnifs der Ursachen, welche ihrer Wirksamkeit sich entgegenstellen, verdienen besonders erwogen zu werden. — Es hat sich aus dem, was bereits oben über den Gegenstand verhandelt worden, ergeben, dafs überhaupt in warmen Ländern die Luft, wenn auch nicht immer, doch zu gewissen Zeiten, mit Dünsten in einem weit gröfseren Umfange angefüllt ist, als in nördlichen Breiten *) und da wir in unsern Glashäusern **) ausschliefslich die Bewohner wärmerer Landstriche cultiviren, so ergiebt sich als allgemeine Regel, dafs die Luft solcher Häuser zu gewissen Zeiten feuchter seyn müsse, als die äussere Atmosphäre und zwar zu jener, wo die Vegetation in ihrer gröfsten Thätigkeit ist. Auf der andern Seite haben Länder nahe am Aequator ihre Perioden von Trockenheit, deren Andauer oft weit gröfser ist, als alles der Art hier in der freien Luft bemerkte, und es

*) „Capt. Sabine fand bei seinen meteorologischen Untersuchungen zwischen den Wendekreisen selten in der heifsesten Tageszeit eine bis auf 10° steigende Verschiedenheit zwischen der Temperatur der Luft und dem Thaupuncte: dieses macht den Sättigungsgrad ungefähr .730, aber am häufigsten 5° oder .850 und die mittlere Sättigung der Luft konnte nicht .910 überstiegen haben" (Daniell). *L.*

**) Es werden hier, wie aus dem Zusammenhange erhellet, unter glazed houses mehr die warmen oder Treibhäuser verstanden, als die Orangeriehäuser, welche wir besonders als Glashäuser zu bezeichnen pflegen. *T.*

müssen daher künstliche Mittel angewandt werden, um in Glashäusern diesen Zustand für gewisse Zeiten, namentlich die, wo die Pflanzen in Ruhe sind, hervorzubringen. Diese Thatsachen geben genugsam Zeugnifs für die Nothwendigkeit, die Feuchtigkeit der Atmosphäre mit der gehörigen Genauigkeit zu reguliren.

Man kann leicht die Menge des Wassers in der Luft, selbst bis zur Sättigung, vermehren durch Ausgiefsung von Wasser auf den Fufsboden der Glashäuser, durch offene Wasserbecken und Behälter, welche man darauf stellt, durch Spritzen mit Wasser und andere Vorrichtungen *). Aber es giebt einige leicht zu übersehende Umstände, welche dem Erfolge störend entgegentreten und die, wie man sich leicht denken kann, zu bewirken vermögen, dafs derselbe weit unter der Erwartung des Gärtners bleibe. Der am wenigsten vermuthete (*most unsuspected*) von diesen ist die Zerstörung des Wasserdampfs durch die heifse, trockne, absorbirende Oberfläche der Canäle. Die Vorzüge, welche Röhren, so heifses Wasser oder Dampf führen, vor Canälen von gebranntem Thone haben, sind so bekannt, dafs es keiner Beweise dafür bedarf. Die Gärtner drücken die Verschiedenheit in der Wirkung beider dadurch aus, dafs sie sagen: die von Röhren mit heifsem Wasser erzeugte Wärme sey sanfter (*sweeter*), als die von Canälen hervorgebrachte, was ein nicht sehr verständlicher Ausdruck ist. Thatsache ist, dafs die

*) Man hat in einigen Fällen sich einer Entleerung von Dämpfen ins Glashaus bedient, aber diese Methode erfordert viel Aufmerksamkeit von Seiten des Practikers, und ist andern Vorrichtungen, wie es scheint, nachzusetzen. *L.*

Luft in Häusern, welche durch Canäle erwärmt werden, unter gleichen Umständen viel trockner ist, als da, wo man Röhren mit heifsem Wasser anwendet, indem der leicht (*soft*) gebrannte Thon der Canäle die Luft ihrer Feuchtigkeit beraubt, während die nicht absorbirende Oberfläche der eisernen Röhren ihr nichts entzieht *).

Eine andere Quelle von Trockenheit ist die Kälte der Glasbedeckung, deren Temperatur, zumal bei kaltem Wetter, durch die äussere Luft herabgedrückt wird, in Folge dessen die Feuchtigkeit der eingeschlossenen Atmosphäre auf die Innenseite des Glases sich niederschlägt und daran herabrieselt. Hr. Daniell bemerkt, dafs die Temperatur der Glasscheiben eines Treibhauses zur Nachtzeit nicht das Mittel der äusseren und inneren Luftwärme übersteigen kann und nimmt man beide zu 80° und 40° an, so werden

*) Bekanntlich verdichtet geglühte wasserfreie Thonerde die Feuchtigkeit der Luft in höherem Grade, als andere Erden, so dafs sie dadurch bis 15 Procent an Gewicht zunimmt. Dieses ist denn auch die Ursache, weshalb die Heizung der Treibhäuser durch erwärmte Luft wenig Glück gemacht hat und mit Recht wieder abgekommen ist. Von einigen Practikern mit Enthusiasmus empfohlen (Frauendorfer Gartenzeitung 1827. N. 43), wurde sie von andern (Loudon Encycl. of Gard. §. 1650. G. Franke über zweckmäfsige Einrichtung der Gewächshäuser 20. 21) gemisbilligt, weil die Luft im Hause bei dieser Methode zu sehr der Feuchtigkeit beraubt werde, was den Pflanzen verderblich sey; und die Richtigkeit dieser letzten Ansicht haben Erfahrungen gezeigt, dergleichen ich auch im botanischen Garten zu Breslau Gelegenheit gehabt habe, zu machen. *T.*

20° Trockenheit sich im Innern erhalten oder ein Sättigungsgrad, welcher nicht .528 übersteigt. Rechnet man hiezu bei einer hellen Nacht wenigstens 6° für die Wirkungen der Strahlung, welchen das Glas besonders unterworfen ist, so wird die Sättigung auf .424 reducirt, was ein Grad von Trockenheit ist, der nothwendig sehr nachtheilig seyn mufs. Man wird zugeben, dafs dieses keinesweges ein äusserster Fall, sondern weit günstiger ist, als es häufig im Verlaufe des Winters vorkommen mufs. Man kann sich, setzt Hr. Daniell hinzu, eine Idee machen von dem erstaunlich vermehrten Abgange (*drain*), welcher aus der Zunahme der Trockenheit in der Luft entsteht, und von dessen Wirkungen auf die Verrichtungen einer Pflanze, wenn man Folgendes erwägt. Nehmen wir an, dafs die Ausdünstung in einer gegebenen Zeit 57 Gran betrage, während die Temperatur der Luft 75° und der Thaupunct 70° oder der Sättigungsgrad der Luft .849 ist: so würde jener Betrag sich auf 120 Gran in der nemlichen Zeit erhöhen, wenn der Thaupunct unverändert bliebe und die Temperatur auf 80° stiege: oder in andern Worten, wenn der Sättigungspunct auf .726 fiele (Hort. Trans. VI. 20). Es ist bekannt, dafs eine sehr hohe Temperatur, welche man in Treibhäusern des Nachts während des Winters erhält, oft zur Folge hat, dafs die Blätter vertrocknen und braun werden, als wären sie gesengt oder verbrannt; was allem Anscheine nach der Trockenheit der Luft, die in vorbenannten Ursachen ihren Grund hat, beigemessen werden mufs.

Es ist einleuchtend, dafs, um dieses Trockenwerden der Luft durch die kalte Fläche des Glasdaches

zu verhüten, man entweder die Temperatur des Glases erhöhen müsse, was nur dadurch geschehen kann, dafs man des Nachts eine Decke irgend einer Art über die Häuser zieht, so dafs die Strahlung abgehalten wird oder dafs man sich doppelter Schiebfenster von Glas (*double glas sashes*) bedient: oder dafs man die Temperatur der Luft des Hauses so niedrig als nur möglich und mit dem Wohlbefinden der Pflanzen verträglich ist, hält, um so die Verschiedenheit in der Temperatur der äussern und der innern Luft zu vermindern. — Eine andere Ursache, wodurch ein Verlust von Dunst in der Atmosphäre der Glashäuser entsteht, ist ein schlechtes System des Luftgebens, worauf wir im folgenden Capitel zurückkommen werden.

Allem Anscheine nach ist hauptsächlich der Aufmerksamkeit, welche man seit dem Erscheinen von Hrn. Daniell's Abhandlung über diesen Gegenstand im J. 1824 der Feuchtigkeit der Atmosphäre in den Glashäusern gewidmet hat, die grofse Ueberlegenheit der neuern Gärtner über die der nächstvorhergegangenen Generation zuzuschreiben: es finden sich indessen Spuren dieser Practik in einer weit früheren Periode, wiewohl aus Unbekanntschaft mit der Theorie kein allgemeines Fortschreiten darin Platz fand. Im J. 1816 wurde der Gartenbau-Gesellschaft der Bericht vorgelegt von einer sehr erfolgreichen Methode, Trauben und Nectarinen zu treiben, deren ein Landwirth in Essex, Hr. French sich, wiewohl mit sehr rohem Material und unter unvortheilhaften Umständen, bediente. Wiewohl dieser selber seinen Erfolg mit Recht der einsichtsvollen Behandlung der atmosphärischen Feuchtigkeit in seinen Treibhäusern zuschrieb, ist es

doch nicht wenig bemerkenswerth, dafs die Sache zu der Zeit so wenig eingesehen wurde, dafs der Verfasser des Berichts nicht allein sich gegen einen Beitritt zu dieser Meinung verwahrte, sondern, nach der Art zu urtheilen, wie er von Hrn. French's Erklärung der Sache spricht, offenbar keine Idee von ihrer Richtigkeit hatte. Die Methode selber ist merkwürdig genug, um auszugsweise hier mitgetheilt zu werden. „Im Anfange des März fängt Hr. French sein Treibverfahren damit an, dafs er eine Quantität neuen langen Düngers hereinschaffen läfst, der unter den Kuhkrippen in seinem Strohmagazine weggenommen ist und der hauptsächlich, wo nicht allein, Kuhdünger seyn mufs. Dieser wird auf den Fufsboden des Hauses von einem Ende zum andern in einer Breite von 6 bis 7 Fufs gelegt, so dafs nur ein Fufsweg zwischen demselben und der Rückenwand des Hauses frei bleibt. Da der Dünger im Anfange noch ganz frisch ist, so bildet sich mit der ersten Wärme ein reichlicher Dunst, welcher in diesem Zeitpuncte der Procedur wohlthätig ist, indem er die Eyer der Insecten zerstört und eine heilsame Feuchtigkeit über die noch blattlosen Zweige verbreitet, aber sich als nachtheilig erweisen würde, wenn man ihm, zur Zeit, da die Blätter hervorgetrieben sind, gestattete, sich in so grofser Quantität zu entwickeln. In wenigen Tagen nimmt die Stärke des Dunstes ab, so wie die Knospen sich öffnen und im Verlaufe von 14 Tagen beginnt auch die Wärme sich zu vermindern. Es ist dann nöthig, eine kleine Portion frischen Düngers einzubringen, der auf den Boden gelegt und mit dem alten umgestochenen Dünger überdeckt wird, was eine erneuerte Wärme und eine mäfsige Entwicklung

von feuchtem Dunste bewirkt. Auf diese Weise wird die Wärme während der guten Jahreszeit fort erhalten, wobei man den Zusatz von frischem Dünger beständig zunächst am Boden legt, um den Dunst zurückzuhalten oder vielmehr das Quantum der Ausdünstung zu mäfsigen: denn man mufs bedenken, dafs Hr. French dem Zugange einer mäfsigen Portion von Dunst eine grofse Wirksamkeit hiebei zuschreibt. Die Quantität frischen Düngers, welche bei jedem Umwenden des alten einzubringen ist, richtet sich nach dem gröfseren oder geringeren Grade der Wärme im Hause, so wie die Jahreszeit oder andere Ursachen es zu erfordern scheinen. Die Temperatur, welche von 65° bis 70° beträgt, erhält sich ziemlich regelmäfsig" (Hort. Trans. I. 245). — In dem erzählten Falle, welcher zu seiner Zeit viele Aufmerksamkeit erregte, ist einleuchtend, dafs der Erfolg des Verfahrens hauptsächlich auf einem zwiefachen Umstande beruhte: erstens nemlich ward die Feuchtigkeit der Atmosphäre auf eine geschickte Weise in gehörigem Verhältnisse zur Temperatur erhalten und zweytens ward ein passender Grad von Bodenwärme erzielt. Dieses ist, wie an einem andern Orte bemerklich gemacht werden wird, die Hauptursache der Vortheile, welche man bei der Holländischen Art der Treibgärtnerei bemerkt. Der Berichterstatter von Hrn. French's Practik spricht mit Verwunderung von der schlechten Beschaffenheit der Bedachung an dessen Treibhäusern und von den zahlreichen Oeffnungen nach Aufsen zwischen den Einfassungen (*laps*) des Glases und den Fugen der Schiebfenster; dieses waren jedoch keine Dinge von Bedeutung bei der hier angenommenen Art der Behandlung.

Die Unmöglichkeit, Gewächse, besonders saftige, im Wohnzimmer für längere Zeit in einem gesunden Zustande zu erhalten, rührt offenbar von der Unmöglichkeit her, die Atmosphäre einer solchen Localität im Zustande gehöriger Feuchtigkeit zu erhalten. — Ein Ueberflufs von Feuchtigkeit ist den Pflanzen im Zeitpuncte des raschen Wachsthums unentbehrlich, theils weil sie verhindert, dafs die Thätigkeit der Ausdünstung zu stark werde, theils weil unter solchen Umständen eine beträchtliche Quantität wässeriger Nahrung aus der Atmosphäre eingesogen wird und das von den Wurzeln zugeführte Quantum vermehrt *). Aber es ist von Wichtigkeit zu bemerken, dafs zur Zeit eines nicht lebhaften Wachsthums ein beträchtlicher Grad von Feuchtigkeit in der Luft den Pflanzen eher nachtheilig, als vortheilhaft, ist: denn ist die Temperatur zur nemlichen Zeit hoch, so wird die Erregbarkeit in einem Zustande fortwährender Erregung bleiben und die der Pflanze so nöthige Ruhe (113) fehlen, wovon die Folge eine nicht abzuwendende Zerstörung der Lebensthätigkeit ist. Wird andrerseits die Temperatur niedrig gehalten, während die Atmosphäre eine beträchtliche Quantität Feuchtigkeit enthält, so wird diese absorbirt, ohne dafs die Pflanze im Stande ist, sie zu zersetzen; ihre Substanz, zumal der jüngern, mehr absorbirenden Theile,

*) Eine Absorption der Luftfeuchtigkeiten durch die Gewächse, wiewohl nach Beobachtungen von Hales, Ph. Miller und Duhamel nicht ganz in Abrede zu stellen, ist doch gewifs nicht bedeutend genug, um hier in Anschlag zu kommen und es dürfte daher der Nutzen einer feuchten Luft hauptsächlich darin liegen, dafs durch sie die Ausdünstung eingeschränkt wird. *T.*

wird dann von Wasser ausgedehnt und es tritt eine Desorganisation (*decomposition*) ein, begleitet vom Erscheinen einer Saat microscopischer Schwämme, mit einem Worte, es stellt sich jene Erscheinung dar, die die Kunstsprache durch Abfaulen (*damping off*) bezeichnet.

Die umsichtige Erhaltung des Gleichgewichts zwischen der Temperatur und der Feuchtigkeit der Luft bei der Cultur von verschiedenerlei Gewächsen und das Bewirken einer gehörigen Uebereinstimmung derselben mit den verschiedenen Perioden des Wachsthums, machen den verwickeltsten und schwierigsten Theil der Kunst des Gärtners aus. Es ist einige Gefahr dabei, allgemeine Regeln in Bezug auf diesen Theil der Kunst anzugeben, so viel ist hier von den besondern Eigenheiten der einzelnen Gewächse, die ins Unendliche sich ändern, abhängig. Man kann indessen mit Sicherheit, wie ich glaube, annehmen, dafs folgende Regeln besondere Beachtung verdienen: 1) Am meisten Feuchtigkeit der Luft verlangen die Gewächse, wenn sie erst zu wachsen anfangen, und am wenigsten, wenn die Periode ihres Wachsthums sich geschlossen hat. 2) Das Quantum atmosphärischer Feuchtigkeit, welches die Pflanzen erfordern, ist bei übrigens gleichen Umständen, im umgekehrten Verhältnisse, wie die Entfernung der Länder, welche sie von Natur bewohnen, vom Aequator. 3) Pflanzen mit jährigen Stengeln erfordern mehr davon, als solche mit holzigen. 4) Die Menge der Luftfeuchtigkeit, welche den Pflanzen zur Ruhezeit am meisten angemessen ist, verhält sich umgekehrt, wie die Quantität wässeriger Materie, welche sie zu dieser Zeit enthalten. Daher die Trockenheit der

Luft, deren die Saftgewächse in der Zeit ihrer Ruhe bedürfen.

Viertes Capitel.

Vom Luftgeben.

Bei weitem die meisten Gärtner legen Wichtigkeit darauf, ihren Häusern die Einrichtung zum reichlichen Luftgeben zu bewahren, ohne dafs sie vielleicht zur Genüge die Natur der Gewächse erwägen, welche sie zu behandeln haben; und indem sie, wie man ziemlich passend gesagt hat, Pflanzen ansahen, als müfsten sie behandelt werden, wie Menschen, befragten sie dabei mehr ihre eigene Empfindung, als die Grundsätze für das Pflanzenwachsthum. Es leidet jedoch keinen Zweifel, dafs ein zu reichliches Lüften öfter schädliche Wirkungen habe, als Vortheil bringe und dafs viele Häuser, zumal Treibhäuser, mit mehr Geschicklichkeit würden gehandhabt werden, wenn das Luftgeben, welches in der Gewalt des Gärtners ist, in geringerem Maafse angewandt würde. Thiere bedürfen einer steten Erneuerung der sie umgebenden Luft, denn sie verunreinigen solche schnell durch die Kohlensäure, welche sie von sich geben, und dadurch dafs sie ihr den Sauerstoff mittelst des Athmens entziehen. Aber das Gegentheil geschieht bei den Pflanzen; sie athmen Sauerstoff während des Tages aus, und die Kohlensäure der Atmosphäre ein, so dafs sie dieser etwas entziehen, was sie sonst zum Unterhalt der Thiere von den höheren Ordnungen unfähig machen würde. Erwägt man nun, wie alle Arten von Glashäusern gebauet sind, so mufs das Steigen (*buoyancy*) der Luft in allen erwärmten Häusern derselben ein Entweichen in hinreichender Menge und

eine so schnelle Erneuerung gestatten, als erforderlich ist zur Erhaltung einer gesundheitsgemäfsen Thätigkeit der Respirationsorgane der Gewächse. Es ist deshalb nicht wahrscheinlich, dafs das Luftgeben in Häusern, worin Pflanzen vegetiren, insoweit nothwendig sey, als das Athmungsgeschäft betheiligt ist. In der That hat Hr. Ward bewiesen, dafs viele Gewächse besser in eingeschlossener Luft gedeihen, als in solcher, die oft gewechselt wird. Jndem er deren verschiedenerlei in Treibkasten pflanzte, die freilich nicht luftdicht waren, denn das ist mit solchen Materialien, als man bei der Construction von Glashäusern anwendet, unmöglich, aber so dicht, dafs der Zutritt äusserer Luft möglichst ausgeschlossen war, und indem er dagegen eine angemessene Quantität Wasser hineinstellte, das dem vollen Lichte ausgesetzt ward, zeigte er die Möglichkeit, solche Gewächse ohne Lufterneuerung mit mehr Erfolg zu cultiviren, als bei gewöhnlicher Behandlung der Glashäuser. Aus dem weiterhin Anzuführenden wird sich ergeben, dafs das Lüften im ersten Frühjahre, besonders in Treibhäusern, unter den gewöhnlichen Umständen mehr Nachtheil gewähre, als Vortheil bringen müsse *). Viele Gärtner lassen gegenwärtig die

*) Wäre eine Theorie hinlänglich begründet, zufolge deren die Gewächse sich vorzugsweise durch ihre Blätter ernähren, indem sie den in der Atmosphäre verbreiteten Kohlenstoff, der von den Thieren ausgeathmet ist, absorbiren (Liebig Organ. Chemie 15), so liefse sich schwerlich ein kraftvolles Pflanzen-Wachsthum in Gewächshäusern ohne fleissiges Zulassen der atmosphärischen Luft denken; allein bevor man diesem gemäfs verfährt, dürfte es nöthig seyn, eine bessere Begründung der Theorie abzuwarten. *T.*

Luft sehr sparsam in ihre Weinhäuser während der Zeit, wo die Blätter zart und die Früchte noch unausgebildet sind. Manche vortreffliche Treibkasten haben überall keine Einrichtung zum Luftgeben und wir besitzen das directe Zeugnifs von Hrn. Knight bezüglich der Nachtheile dieser Practik in vielen Fällen, wo sie bis jetzt gewöhnlich in Anwendung war. „Es läfst sich einwenden, sagt dieser grofse Gartenbauverständige, dafs Pflanzen nicht gedeihen, dafs die Trauben eine dicke Haut und andere Früchte keinen Wohlgeschmack haben, wenn die Treibhäuser überfüllt sind: aber in diesem Falle bedarf es wahrscheinlich eher eines Mehr von Licht, als eines rascheren Wechsels der Luft: denn in einem Treibhause, welches ich seit langer Zeit fast ausschliefslich zu Versuchen benutze, wende ich sehr wenig künstliche Wärme an und gebe, so lange bis meine Trauben fast reif sind, niemals, auch im heifsesten und hellsten Wetter, mehr Luft als gerade nöthig ist, zu verhindern, dafs die Blätter durch ein Uebermaafs von Wärme benachtheiliget werden. Dennoch benimmt diese Art von Behandlung weder dem Wohlgeschmacke der Frucht irgend etwas, noch macht sie die Haut der Beeren dicker: im Gegentheil ist diese stets von ausgezeichnet dünner Beschaffenheit und ganz ähnlich, wie die Haut von Beeren, welche in freier Luft gereift sind" (Hort. Trans. II. 225.).

Während jedoch die natürliche Atmosphäre vermuthlich keines Wechsels bedarf um für die Respiration von Gewächsen tauglich zu seyn, mufs man eingedenk seyn, dafs die künstlich erwärmte Luft der Häuser durch die Mittel, deren man sich zur Erwär-

mung bedient, verunreinigt wird. Schweflichtsaures Gas entwickelt sich von Backstein-Canälen, ammoniacalische Dämpfe von gährendem Dünger, und es mag der Wege manche noch ungeahndete geben, wodurch Unreinigkeiten in Dunstform eingeführt werden, von denen eine unglaublich kleine Quantität hinreichend ist, die Luft, soweit das Pflanzenwachsthum betheiligt ist, zu verschlechtern. Die Herren Turner und Christison fanden, daſs $^1/_{10000}$ schweflichtsaures Gas Blätter in 48 Stunden zerstörte und ähnliche Wirkungen erfolgten von hydrochlorsaurem und salzsaurem Gas, Chlorium, Ammonium und andern Agentien, deren Gegenwart durch den Geruch auf keine Weise zu entdecken war. Wir wissen auch, daſs die zerstörende Beschaffenheit einer Luft, welche durch ätzenden Sublimat vergiftet ist, vielleicht so, daſs er sich in den Dünsten des Treibhauses aufgelöset befindet, überall durch unsere Sinne nicht wahrzunehmen ist. Das Luftgeben ist demnach nothwendig, nicht damit Pflanzen im Stande sind, ihr Athmungsgeschäft auszuüben, falls übrigens die Atmosphäre ohne beigemengte Unreinigkeiten ist, sondern die schädlichen Dünste, welche in der künstlichen Atmosphäre von Glashäusern erzeugt sind, abzuführen und Trockenheit oder Kälte oder beides, hervorzubringen.

Wenn äussere Luft in ein Pflanzenhaus, worin die Atmosphäre feucht ist, gelassen wird, so ist solche unter den gewöhnlichen Umständen viel kälter als die, mit welcher sie sich vermischt: die warme feuchte Luft strömt durch die oberen Luftzüge aus und die trocknere kalte nimmt ihren Platz ein. Letztere

entzieht dann sowohl den Pflanzen, als der Erde, oder den Gefäfsen, worin jene vegetiren, schnell einen Theil ihrer Feuchtigkeit und macht dadurch einen plötzlichen Eindruck (*shock*) auf ihre Erregbarkeit, wovon die Nachtheile nicht ausbleiben können. Diese Abführung von Feuchtigkeit geschieht in dem nemlichen Verhältnisse schnell, als die Bewegung der sich wechselnden Luft mit Heftigkeit erfolgt. Aber nicht nur Trockenheit wird auf diese Weise bewirkt, sowie ein Sinken der Temperatur, welche das im Innern des Hauses aufgehangene Thermometer anzeigt, sondern es bringt auch die starke Ausdünstung, welche bei Zulassung von trockner Luft eintritt, an der Oberfläche der Blätter und der porösen irdenen Töpfe, worin die Pflanzen sich befinden, einen Grad von Kälte zuwege, wovon unsere Instrumente nichts angeben. Diesen widrigen Wirkungen zu begegnen, hat man verschiedene Einrichtungen vorgeschlagen, deren Zweck ist, zu bewirken, dafs frische Luft nur warm und mit Feuchtigkeit beladen einströme. Von dieser Art ist: dafs man die Luft eintreten läfst, nachdem sie durch mäfsig erwärmte Röhren oder über solche, die mit heifsem Wasser gefüllt und von einer feuchten Atmosphäre umgeben sind u. dgl., gegangen ist, wovon die Vortheile folglich sich nach den Gegenständen richten, welche man dabei beabsichtigt. Hat das Luftgeben blofs den Zweck, die Luft zu reinigen, wie es oft in Treibhäusern und Mistbeeten der Fall ist, so soll man es nur so bewerkstelligen, dafs die frische Luft feucht und erwärmt eingelassen wird. Hat man aber keine andere Absicht, als die Temperatur niedriger zu machen, wie in Orangeriehäusern oder überhaupt um die Mitte Sommers, so kann die

frische Luft ohne weitere Vorsichtsmaafsregeln zugelassen werden *).

Aber häufig ist das Luftgeben im Winter nothwendig, um die Luft in Häusern trocken zu machen, die man während dieser Jahreszeit in niederer Temperatur hält, von welcher Art z. B. die sind, deren man sich zum Schutz von Haiden und andern Capischen und Neuholländischen Gewächsen bedient; in solche soll man nur Luft, die von einer möglichst gleichen Temperatur mit der des Hauses und in keiner Art mit Feuchtigkeit beladen ist, einlassen. Einer der vornehmsten Gründe, weshalb die Luft dieser Häuser trocken seyn mufs, ist, damit die Bildung parasitischer Schwämme verhindert werde, welche unter der Form von Schimmel die Erscheinung ausmachen, so die Gärtner durch Moder (*damp*) bezeichnen. Diese Bildungen entwickeln sich am meisten in feuchter Luft bei niedriger Temperatur, aber weder in trockner und kalter Luft, noch in einer heifsen und feuchten haben sie Bestand. Läfst man daher die Atmosphäre von kalt gehaltenen Orangerie-Häusern feucht werden, so sieht man sogleich Schwämme an der

*) Sehr zweckmäfsig sind selbstwirkende Apparate, um in Treibhäusern, zumal des Nachts, die Atmosphäre, wenn ihre Wärme einen gewissen Grad überschreitet, ohne Beihülfe des Gärtners langsam abzukühlen. Dergleichen sind von Geo. Mugliston (Hort. Transact. V. 502) und John Williams (l. c. VI, 142) angegeben worden und sie beruhen beide auf dem Principe, dafs eine, in einem metallenen Cylinder eingeschlossene Luftmasse durch eine Ausdehnung bei einem Wärmegrade ein Ventil in Bewegung setzt, welches durch sein Oeffnen die äussere Luft eintreten läfst. *T.*

Oberfläche welker Blätter oder anderer sich darbietender Körper aufsprießen, von wo sie sich schnell über die jungen und zarten Theile lebender Pflanzen ausbreiten und geschieht dieses, so zehren sie die Säfte derselben auf, verstopfen die Respirationswege und zerstören in Kurzem das von ihnen angegriffene Individuum.

Das Luftgeben ist im Winter auch in Räumen, wie Mistbeete und Kasten (*frames*) erforderlich, zumal solchen, worin Salat, Gurken und ähnliche Gewächse gezogen werden; hier muſs man suchen, der Luft Trockenheit zu geben, damit die Pflanzen nicht mehr wässerige Theile einsaugen, als sie zersetzen und assimiliren können. Wiewohl Gewächse von besagter Art einen hohen Grad von atmosphärischer Feuchtigkeit im Sommer ertragen können, wo die Tage lang sind, die Sonne lebhaft scheint und wo folglich (66.67) ihr ganzes Assimilationsvermögen in voller Thätigkeit ist, so sind sie doch keineswegs im Stande, die nemliche Luftbeschaffenheit in den kurzen, dunkeln Tagen des Winters zu ertragen, wo wegen Mangel an Licht ihr Zersetzungs- oder Verdauungsvermögen nach Verhältniſs gering ist. Darin liegt es ohne Zweifel, daſs man Wintergurken mit mehr Vortheil in Treibhäusern zieht, als in Mistbeeten.

Daſs die holländische Methode des Treibens im Winter so erfolgreich ist, davon ist ohne Zweifel eine der Ursachen die, daſs dabei die Nothwendigkeit, Luft zu geben, im Winter vermieden wird, indem man den ausserordentlich starken Dunst auffängt, der vom Boden emporsteigt und der sonst der Luft sich

beimengen würde. Zu diesem Behufe bringen die holländischen Gärtner Schirme von geöhltem Papiere zwischen den Erdboden und die Luft in ihren Häusern und in ihren Warmbeeten (*pits*), für Vegetabilien bedecken sie die Oberfläche des Bodens mit dem nemlichen Papiere, durch welches Mittel der Dunst wirksam aufgefangen und die Luft gegen zu groſse Feuchtigkeit gesichert wird. — In Treibhäusern ist nach der gemeinen Meinung das Luftgeben zur Zeit des Reifwerdens der Früchte erforderlich, um die Ausdünstung der Pflanzen zu verstärken und folglich die Natur bei Bildung der Absonderungsstoffe, denen die Frucht ihren Wohlgeschmack verdankt, zu unterstützen. Aber selbst in dieser Hinsicht hat man den Nutzen davon vielleicht überschätzt und gewiſs ist, daſs dieses Verfahren übertrieben werden kann: denn wenn es so weit ausgedehnt wird, daſs die Blätter durch zu starkes Austrocknen der Luft Schaden nehmen, so tritt ein entgegengesetzter Effect, als den man beabsichtigte, ein, d. h. die Frucht wird an Qualität schlechter (64. 75). Ueber diesen Gegenstand hat Knight folgende Beobachtungen gemacht: „Eine weniger feuchte Atmosphäre ist für alle Arten von Früchten vortheilhafter, wenn die Periode ihrer Reife herannahet, als in irgend der früheren Zeiträume ihres Wachsthums, und ein verstärktes Luftgeben, so daſs dadurch die Atmosphäre im Hause den erforderlichen Grad von Trockenheit erhält, ist in dieser Periode höchst wohlthätig, vorausgesetzt, es werde nicht so weit getrieben, daſs die Temperatur des Hauses weit unter den Grad, bei welchem die Frucht zuvor gewachsen war, herabgedrückt und so ihr Fortschreiten zur Reife verzögert wird. Die gute Wirkung,

welche es hat, die Pfirsichhäuser in der letzten Periode des Schwellens der Frucht aufzudecken, indem man die Fenster des Daches abnimmt, scheint viele Gärtner zu einer Ueberschätzung der wohlthätigen Wirkungen von einem freien Luftstrome auf die reifende Frucht verleitet zu haben: denn ich habe nie gefunden, dafs das Luftgeben einer Pfirsich den eigenthümlichen Wohlgeschmack oder Färbung gegeben hätte, wenn nicht die Frucht zur nemlichen Zeit der Sonne ohne Zwischenkunft des Glases ausgesetzt gewesen war, und die vortrefflichsten Pfirsiche, die ich je im Stande gewesen bin, zu ziehen, erlangten ihre Vollkommenheit unter Umständen, wobei ein Wechsel der Luft so sehr, als möglich abgehalten war, übereinstimmend mit der Zulassung des Lichts ohne Glas zum einzelnen Baume“ (Hort. Trans. II. 227.).

Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs einer der Vortheile des Luftgebens aus einer Ursache entspringt, die bis jetzt wenig beachtet, aber der Beachtung gewifs sehr würdig ist. Es war Knight's Meinung, dafs auch die Bewegung, welche den Pflanzen durch den Wind gegeben wird, dadurch vortheilhaft für sie sey, dafs ihre Flüssigkeiten in eine freiere Circulation kommen, als ohne dies der Fall gewesen wäre, und in einem Aufsatze, welcher in den Philosoph. Transactions für 1803, Seite 277 und folg. gedruckt ist, hat er mehrere Versuche und Beobachtungen zur Unterstützung dieser Meinung beigebracht. Unter diesen ist folgende Thatsache vorzüglich in die Augen fallend.

„Den Einflufs der Bewegung auf den Umlauf des Saftes ermittelte ich durch folgende Versuche.

Im ersten Frühjahre 1801 wählte ich eine Anzahl junger aus dem Saamen gezogener Apfelbäume, deren Stämme einen Zoll im Durchmesser haben mochten und deren Höhe von den Wurzeln bis zu den ersten Zweigen zwischen sechs und sieben Fuſs war. Sie standen ungefähr acht Fuſs entfernt von einander und vermöge dieses freien Durchgangs konnte der Wind seine Wirkung auf jeden Baum ausüben. Durch Pfählen und durch Binden von Heu, welche jedoch nicht so fest angelegt waren, daſs der Fortgang des Saftes im Baume dadurch aufgehalten werden konnte, machte ich bei einigen dieser Bäume alle Bewegung der Wurzeln und der unteren Theile der Stämme bis auf eine Höhe von drei Fuſs über der Erde unmöglich, indem ich den oberen Theil dieser Stämme und die Aeste ihrem natürlichen Zustande überlieſs. Im folgenden Sommer setzte sich viel neues Holz an diesem oberen Theile, der durch den Wind in Bewegung erhalten wurde, an, der untere Theil der Stämme hingegen, so wie die Wurzeln, nahmen wenig an Dicke zu. Ich nahm nun im folgenden Winter die Binden von einem dieser Bäume weg und schlug auf der Ostseite, ungefähr zehn Fuſs weiter, einen Pfahl in die Erde. An diesen befestigte ich den Baum in einer Höhe von sechs Fuſs vermittelst einer schlanken etwa zwölf Fuſs langen Stange, so daſs er Freiheit hatte, sich gegen Norden und Süden oder, eigentlicher gesagt, in dem Abschnitte eines Kreises, von welcher die Stange den Radius bildete, und in keiner andern Richtung, zu bewegen. Unter diesen Umständen übertraf der Durchmesser des Baums von Norden nach Süden in dem Theile des Stammes, der am meisten vom Winde gerüttelt ward, den entgegengesetzten

im folgenden Herbste im Verhältnifs von dreizehn zu eilfe“ *).

Ist nun die Wirkung der Bewegung auf eine Pflanze die, dafs die Masse ihres Holzes dadurch vermehrt wird, so ist einleuchtend, dafs das Luftgeben, welches eine Bewegung der Pflanze veranlafst, eine gesunde Lebensthätigkeit derselben zur Folge haben müsse, und ein solcher Zustand mufs auch vortheilhaft seyn für das Zustandekommen aller der Absonderungen, von welchen der Organismus der Blume, das Ansetzen der Frucht und die Ausbildung von Farbe, Geruch, Wohlgeschmack u. s. w. derselben so sehr abhängig ist **). Einige Andeutungen von Knight in Bezug auf die Art, wie dieses Resultat durch künstliche Mittel zu erreichen ist, finden sich in den Hort. Trans. IV. S. 2, 3 ***), aber der Ge-

*) Diesen wichtigen Versuch hat Knight im folgenden Jahre an andern Bäumen mit dem besten Erfolge wiederhohlt (Philos. Trans. 1804. P. I. 190). *T.*

**) Hierin scheint, ausser der Trockenheit und verminderten Temperatur, welche das Luftgeben bewirkt, ein dritter Grund zu liegen, weshalb dasselbe den Alpenpflanzen, Coniferen, Haiden, Neuholländischen Gewächsen, so lange sie sich in der eingeschlossenen Winterstation befinden, eben so unentbehrlich ist, als im Freyen nur ein offener, allem Winde und Luftzuge blofsgestellter Standort ihnen zusagt. *T.*

***) Knight empfiehlt hier zum Ersatze für die Bewegung, deren die Pflanzen in Treibhäusern entbehren müssen, den Stamm derselben, während sie im Wachsen sind, in verschiedenen Richtungen, soweit ohne Zerbrechen geschehen kann, zu biegen und dieses alle 8 bis 10 Tage zu wieder-

genstand hat bis jetzt wenig Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Man vergleiche auch **Hort. Trans. New ser.** II. 34 *).

hohlen. Er beabsichtigt dadurch dem Stengel mehr Stärke zu geben, und erzählt eine auffallende Erfahrung von der guten Wirkung der Operation in dieser Hinsicht. *T.*

*) In der citirten Abhandlung (T. A. **Knight über die Ursachen des frühen Absterbens von Zweigen der Pfirsich-Apricose und anderer Spalier-Obstbäume**) schreibt dieser denkende Cultivateur die hier erwähnte Erscheinung dem gezwungenen Zustande zu, worin sich die Zweige eines Spalierbaumes befinden, der von der Natur frei zu wachsen, also vom Winde bewegt zu werden bestimmt ist. Holzpflanzen mit kletterndem Stamme z. B. der Weinstock, leiden durch eine solche gezwungene Lage niemals und der Vf. findet die Ursache davon in dem porösen und leichten Splinte der letzten, welcher bei jenen weit dichter ist, vermöge kleinerer und minder zahlreicher Gefäfse. Die Richtigkeit dieser Bemerkung mufs jeder Pflanzen-Anatom zugeben. Bei allen kletternden Bignoniaceen und Bauchinien, bei Phytocrene Wall. u. a. bilden grofse poröse und gestreifte Gefäfse den Hauptbestandtheil des Stammes und bei einem Holze von wahrscheinlich ähnlichem Ursprunge, welches ich besitze, machen sie dessen ganze Substanz, ohne eingemengte Fibern, aus. Dessenungeachtet darf man das öftere Absterben der Zweige von Spalierbäumen nicht, wie ich glaube, einer Verstopfung der Gefäfse zuschreiben, die nicht Statt findet, sondern sie mufs in einer mangelhaften Lebensthätigkeit liegen; auch ist bei ihnen eine wichtige Krankheitsursache nicht ausser Acht zu lassen, nemlich das Abgehen der Aeste in einer Fläche, wodurch die Rinde des Stammes an der dem Spalier zugekehrten und von ihm abgewandten Seite in ihrer Ernährung leiden und neuen Splint zu bilden theilweise unfähig werden mufs. *T.*

Fünftes Capitel.

Von der Aussaat.

Wenn ein Saame in die Erde gebracht ist, so gehen gewisse chemische Veränderungen mit ihm vor (14), ehe er neue Theile aus sich entwickeln und wachsen kann. Diese Veränderungen werden bewerkstelligt durch Wärme und Wasser und die Abwesenheit des Lichts unterstützt die Wirkung. Bei vielen Saamen ist das Lebensprincip so kraftvoll, daſs es genügt, ihr schnelles Keimen zu bewirken, wenn man sie auf den Boden streuet und leicht mit Erde bedeckt: aber bei andern kommt die Kraft zu wachsen nicht anders, als nur unter besonders günstigen Bedingungen zur Aeuſserung: es ist deshalb nöthig, zu erwägen, wovon die Umstände abhängen, so für das Keimen die angemessensten sind.

Dazu ist Feuchtigkeit erforderlich, aber keinesweges in unbeschränktem Maaſse. Legt man einen Saamen in Wasser, und ist dabei die Temperatur angemessen, so tritt der Keimungsact ein: aber, wofern es nicht etwa eine Wasserpflanze ist, so wird sie bald eingehen, unstreitig weil ihre Respiration gehindert und sie unfähig ist, das absorbirte Wasser zu zersetzen, welches sich in ihren Höhlen sammelt und faul wird. Es muſs daher ein gewisses Maaſs von Wasser geben, welches von Natur mehr, wie jedes andere, der schlafenden, wie der vegetirenden Pflanze zuträglich ist und die Erfahrung zeigt, daſs dieses gerade so viel betrage, als die Erdtheilchen durch die bloſse Kraft der Anziehung um und zwischen sich fest halten können *). Diesem ist der

*) Damit ist wahrscheinlich gemeint, daſs die Erde nur feucht

Vortheil zuzuschreiben, den Mischungen von Haideerde, Rasenerde und Sand haben, welche die Gärtner für ihre Sämlinge vorziehen. Die Haideerde und der Sand halten die Theile der Rasenerde von einander, welche sich sonst vereinigen und das Hindurchsinken des Wassers hindern würden; die Rasenerde aber hält die Feuchtigkeit mit hinreichender Kraft zurück, um zu verhindern, daſs solche nicht zu schnell durch die beträchtlichen Zwischenräume des Sandes und der Haideerde hindurchdringe *). Wenn nun während des leichtstörbaren Keimungs-Processes die Veränderungen, deren Schauplatz der Saame ist, ohne Unterbrechung von Statten gehen, so tritt die junge Pflanze in einem gesunden Zustande hervor: wird hingegen durch unregelmäſsigen Wechsel der Wärme, des Lichts und der Feuchtigkeit, der Fortgang des Keimens bald beschleunigt, bald wieder aufgehalten,

seyn, aber kein stagnirendes Wasser enthalten müsse. Sie möglichst gleichförmig in diesem Zustande zu erhalten, muſs daher für das Keimen von Wichtigkeit seyn, damit sie nicht durch Austrocknen dem Saamen das Wasser, welches er zum Behufe des Keimens in sich aufgenommen hat, wieder entziehe. *T.*

*) Das Strecken der Wurzel, oder, richtiger gesagt, des Mittelkörpers zwischen Wurzel und Stamm, beim Keimen, geschieht offenbar auf Kosten des in den Saamenblättern oder im Albumen angehäuften Nahrungsstoffes: es kann daher das Keimen in jedem Mittel vor sich gehen, wenn es nur locker und leicht durchdringlich ist und die übrige Beschaffenheit desselben, wenn es nur nichts Schädliches enthält, hat keinen Einfluſs darauf. Erst wenn die Knospe anfängt, sich zu entwickeln, nimmt das einsaugende Geschäft der Wurzel seinen Anfang und dann kommen die Erdarten und Stoffe, aus denen der Boden gemischt ist, in Mitwirkung. *T.*

so mufs der zarte Organismus, an welchen die Lebensthätigkeit gebunden ist, dermafsen in Unordnung gerathen, dafs er nicht länger fähig ist, seinen Verrichtungen vorzustehen und der Saame wird absterben. Um daher in dieser Hinsicht eine Gleichförmigkeit der Wirkungen zu erhalten, wenden wir in schwierigern Fällen die anhaltende Wärme eines beschatteten gelinden Warmbeetes an und in jedem Falle bedienen wir uns zur Unterstützung unserer Absicht einer Bedeckung von Erde, welche über den Saamen gestreut wird.

Auf wie viel Tiefe ein Saame mit Erde zu bedecken sey, ist vom Gärtner nach seiner Erfahrung zu beurtheilen: es versteht sich indessen, dafs kleine Saamen, deren Kraft zu vegetiren, übereinstimmend mit ihrer Masse gering ist, eine nur leichte Bedeckung vertragen, während andere von gröfserem Volumen und mehr Energie des Wachsthums im Stande sind, sobald ihre Lebenskraft einmal in Thätigkeit gesetzt ist, ein beträchtliches Gewicht von Erde zu heben. Da jedoch das Maafs dieser Kraft gemeiniglich unsicher ist, so wird ein umsichtiger Gärtner Sorge tragen, zur Bedeckung der Saamen nicht mehr Erde zu nehmen, als nöthig ist, um für deren Umgebung den erforderlichen Grad der Dunkelheit und Feuchtigkeit zu erhalten *). Daher die gewöhnliche Praxis, kleine Saamen auf die Oberfläche des Erdreichs zu streuen und mit Moos zu bedecken, welches weggenommen werden kann, sobald man findet, dafs

*) Es wird vielleicht hier nicht am unrechten Orte seyn, einer irrigen Meinung zu gedenken, die nicht selten angetroffen wird, dafs Saamen wohl mit Erde bedeckt seyn müssen,

die jungen Sämlinge sich gebildet haben*). In andern Fällen vermischt man sehr feine Saamen mit Sand, bevor man sie säet. Diese Procedur bezweckt jedoch nicht blofs die Bedeckung der Saamen mit der kleinstmöglichen Qualität Erde, sondern die Absicht dabei ist auch, die Saamen in solch eine Entfernung von einander zu bringen, dafs, wenn sie aufgehen, sie einander nicht ersticken.

damit die junge Pflanze, wenn sie herausgekommen, „hinreichenden Halt im Grunde finden möge". Die Thatsache ist, dafs ein Saame, wenn er keimt, von einem gemeinsamen Puncte, welcher er selber ist, abwärts seine Wurzel, aufwärts seinen Stengel treibt und dafs folglich der ganze Raum zwischen der Oberfläche des Erdreichs und dem Saamen durch den untersten Theil des Stengels, und nicht durch die Wurzel, eingenommen wird. *L.*

*) Das Nachtheilbringende einer zu starken und schwerdurchdringlichen Bedeckung der Saamen liegt wohl weniger im mechanischen Drucke, als im ausgeschlossenen Zugange der atmosphärischen Luft, die, wie man weifs, zum Keimen unentbehrlich ist. Ihrem Mangel ist es gewifs zuzuschreiben, dafs Leinsaamen zur nemlichen Zeit in Tiefen von einem, zwei, drei und vier Zoll gesäet, desto später aufgeht, je tiefer er eingebracht ist und in einer Tiefe von mehr als vier Zoll nicht mehr keimt. Dafs indessen jene Einwirkung der Luft sich noch tiefer erstrecken könne, ist wohl nicht zu läugnen, nur wird dann das Erdreich locker und voll luftführender Zwischenräume seyn müssen. Einer der erfahrensten Practiker sagt: „Sehr feine Saamen dürfen nur eine Linie hoch mit Erde, die dabei sehr locker seyn mufs, bedeckt werden. Saamen von Erbsengröfse müssen damit auf $\frac{3}{4}$ Zoll und die dicken Saamen unserer Fruchtbäume, der Mandeln, Apricosen, Pfirsiche, Nüsse auf 2 bis 3 Zoll bedecket seyn" (Thouin Cours d'Agricult. XI. 456). *T.*

Stehen nämlich Sämlinge, eben so wie andere Gewächse, so nahe beisammen, dafs durch sie der Boden an seiner Bildungsmaterie erschöpft wird, oder beschatten sie dadurch einander dermaafsen, dafs es an der erforderlichen Lichtmenge fehlt: so werden einige ausgehen, damit andere am Leben bleiben und diesem mufs man demnach, wenn die Saamen einer seltneren Art sind, sorgfältig vorbeugen.

Was die Temperatur betrifft, welcher ein Saame unterworfen werden mufs, damit er keime, so ändert sich dieses offenbar nach den verschiedenen Arten und hängt von deren Eigenthümlichkeit ab, sowie von der Temperatur des Himmelsstriches, in welchem sie einheimisch sind. So weit darüber allgemeine Regeln sich geben lassen, kann man vernehmen, dafs die dem Keimen günstigste Temperatur der Erde 50° bis 55° für Saamen kälterer Länder, 60° bis 65° für solche von Orangeriegewächsen und 70° bis 80° für Pflanzen der heifsen Zone ist. Kein Saame jedoch, so viel man weifs, verweigert das Keimen in höherer Temperatur, wiewohl im Allgemeinen die, für welche eine solche erforderlich, in einer niedrigeren kein gesundes Wachsthum haben. Wir besitzen keine genauen Versuche über diesen Gegenstand, ausgenommen einige Fälle, deren die Herren Edwards und Colin gedenken. Von ihnen befindet sich in den Annales d. Sc. natur. (2 Ser. V. 5) eine Reihe werthvoller Beobachtungen über die Wärmegrade, welche gewisse zum Ackerbau dienende Saamen ertrugen, wovon die Resultate sich folgendermaafsen darstellen lassen.

Bei 44.6° konnten Weizen, Roggen und Gerste aufgehen.

Bei 95° in Wasser drei Tage gehalten, wurden $^4/_5$ vom Weizen und Roggen und alle Gerste getödtet.

- 104° in Sand und Erde, ertrugen die nemlichen Saamen solche Temperatur für eine beträchtliche Zeit ohne Nachtheil.

- 113° unter den nemlichen Umständen, starben die meisten.

- 122° eben so, starben alle.

Es fand sich jedoch, dafs für kürzere Zeitperioden eine weit höhere Temperatur konnte ertragen werden.

Bei 143.6° in Dunst; behielten Weizen, Gerste, Schminkbohnen, Flachs, ihr Leben eine Viertelstunde lang: aber in 27$^1/_2$ Minuten starben die drei letzten schon bei einer Temperatur von 125.6°.

- 167° in Dunst; starben alle.

- 167° in trockner Luft; erlitten sie keinen Schaden *).

Es erhellet hieraus, dafs einige Saamen eine weit höhere Temperatur ertragen können.

Vorstehende Beobachtungen betreffen Saamen, die sich im Zustande vollkommner Gesundheit befin-

*) Diese Beobachtungen der Herren Edwards und Colin befinden sich nicht am angeführten Orte, sondern im I. Bande der Ann. d. Sc. natur. n. s. S. 257 u. folg. Aus ihnen erhellet, wie es scheint, mit Bestimmtheit, dafs wenigstens unsere Getreide-Arten eine Gränze der Temperatur, wobei sie noch keimen, haben, indem sie in Wasser nicht mehr keimten, wenn es eine Wärme von + 35° Cent. und in feuchter Erde nicht mehr, wenn sie eine Temperatur von + 45° Cent. hatte. *T.*

den: sind aber solche durch Alter oder andere Ursachen krank oder kraftlos geworden, so werden einige Vorsichtsmaafsregeln nothwendig, die unter andern Umständen keine Beachtung verdient hätten. — Wenn die Lebenskraft eines Saamen geschwächt ist, so verliert er darum das Vermögen, Wasser zu absorbiren, nicht, allein er ist weniger fähig, dasselbe zu zersetzen (14.). Die Folge davon ist, dafs das in den Organismus aufgenommene freie Wasser sich in dessen Höhlen sammelt und Fäulnifs erregt, welche sich dadurch zu erkennen giebt, dafs die Saamen in der Erde faulen. Diesem zuvorzukommen, giebt man das Wasser in so kleinen Quantitäten auf einmal und so nach und nach, dafs nicht mehr absorbirt wird, als die schwachen Assimilationskräfte bewältigen können und diese Quantität vermehrt man in dem Maafse, als die schlafenden Kräfte der Vegetation mehr in Thätigkeit gesetzt werden. Eines der besten Mittel dazu ist, dafs man die Saamen in ein warmes ziemlich trocknes Erdreich säet, in Ansehung des zum Keimen erforderlichen Zuganges von Feuchtigkeit aber es für einige Zeit bei dem bewenden läfst, was davon in der Erde oder in der Atmosphäre vorhanden ist und nur, wenn sichtbare Anzeigen von Keimen da sind, und selbst dann nur in sehr kleinen Portionen, Wasser giebt. Wenn man dieses beobachtet, so wird die Kohlensäure sehr langsam gebildet und frei gemacht, die chemische Natur der Contenta des Saamen wird auf unmerkliche Weise verändert, jeder Respirationsact giebt ihm gewissermaafsen mehr Kraft und so gelangt er stufenweise in einen Zustand, welcher ihn geeignet macht, gröfsere Quantitäten von Nahrung zu assimiliren. Knight pflegte zu äussern, dafs die-

ses Resultat nicht besser erlangt werde, als durch Einschliefsung der Saamen zwischen zwei Stücken von Rasentorf (*loamy turf*), welche man glatt geschnitten, und mit der Unterseite eines auf das andere gelegt hat. Diese Methode ist jedoch kaum anderswo anwendbar, als bei Saamen von beträchtlicher Gröfse.

Auch anderer Mittel, das Keimen zu befördern, hat man gelegentlich mit Erfolg sich bedient. Wenn Saamen eine sehr harte trockne Schaale haben, so ist gemeiniglich erforderlich, solche dünn zu feilen, so dafs der Embryo, wenn er angefangen hat, zu schwellen, im Stande ist, seine Hüllen zu durchbrechen *). Unter den natürlichen Verhältnissen findet freilich eine solche Operation nicht Statt: allein es ist zu erwägen, dafs solche Saamen auf die Erde werden gefallen seyn, sobald sie reif waren und ehe ihre Schaale die knochenartige Härte erlangte, die wir an ihr finden, nachdem sie trocken geworden.

Zuweilen hat man nützlich befunden, die Saamen in laues Wasser zu legen bis zum Eintritte der Zeichen des Keimens und sie dann in die Erde zu bringen: aber dieses Verfahren läfst sich nicht mit Vortheil bei Saamen anwenden, die sich im kranken Zu-

*) Diese Operation dürfte überhaupt erforderlich seyn, dem Wasser den Eintritt ins Innere von manchen Saamen zu gewähren, deren äussere Haut mit der Zeit eine Härte und Festigkeit bekommt, welche solches Eintreten nicht zuläfst. Dergleichen Beschaffenheit haben z. B. die Saamen der Canna-Arten und hat daher die Feile hier nur eine kleine Oeffnung gemacht, so ist das Anschwellen des Albumen durch das eindringende Wasser leicht vermögend, die Häute des Saamen zu sprengen. T.

stande befinden: nur bei gesunden Saamen kann man sich desselben bedienen, um das Wachsen zu beschleunigen und die Praxis mag bei Culturen im Felde (*outdoor crops*) zuweilen willkommen seyn, wenn man sie bei Saamen, wie die von Runkelrüben, Pastinaken, Carotten anwendet, die bei trocknen Jahreszeiten, bis sie keimen, so lange in der Erde liegen, daſs sie eine Beute der Vögel und anderer Thiere werden.

In den letzten Jahren hat das seltsame Verfahren Eingang gefunden, daſs man Saamen kocht, um das Keimen zu befördern. Dieses ward zuerst, wie ich glaube, von Hrn. Bowie empfohlen, welcher (Gardn. Mag. 1832 VIII. 5.) angab: er finde die Saamen von beinahe allen Hülsenpflanzen am leichtesten keimend, wenn man Wasser, das bis zu 200° und selbst bis zum Siedepuncte erhitzt ist, darauf gieſse, sie dann 24 Stunden darin wässere und das Wasser kalt werden lasse. Späterhin ist diese Praxis auch von andern Personen mit dem besten Erfolge angenommen worden und vor etlichen Jahren wurden in der Gartenbau-Gesellschaft von Hrn. T. C. Palmer Sämlinge von *Acacia lophantha* vorgezeigt, die aus Saamen aufgegangen waren, welche man 5 Minuten lang gekocht hatte. Es sind mir auch andere Fälle dieser Art bekannt, von denen einer der merkwürdigeren der von gekeimten Himbeeren-Saamen ist, die man aus einem Kruge mit Eingemachtem ausgelesen hatte und die deshalb eine Hitze von 230°, als dem Siedepuncte des Syrup ausgehalten haben muſsten. Es ist schwer zu begreifen, auf welche Weise eine so heftige Wirkung einem mit Lebenskraft begabten Körper wohlthätig seyn könne, die Thatsache jedoch hat

ihre Richtigkeit. Da solche Beispiele von gutem Erfolge nur bei hartschaaligen Saamen vorkamen, so ist es möglich, daſs die erhitzte Flüssigkeit hier zum Theil mechanisch, nemlich durch Sprengung der Schaale, wirken möchte, zum Theil als ein Auflösungsmittel für die im Saamen eingeschlossenen Materien und zum Theil als ein Reizmittel *).

Hr. Lymburn, Handelsgärtner zu Kilmarnock, hat kürzlich auf den Einfluſs aufmerksam gemacht, welchen alcalische Substanzen auf das Keimen der Saamen ausüben. Er erwähnt, daſs Versuche von Hrn. C. Maltuen, welche in Brewsters Journ. of Science erzählt werden, und woraus sich ergab, daſs der negative und alcalische Pol einer galvanischen Batterie Saamen in weit kürzerer Zeit zum Keimen brachte, als der positive oder saure Pol, ihn veranlaſsten, den Einfluſs zu beobachten, welchen Essig, Salpeter- und Schwefelsäure, so wie Wasser, das mit Pottasche und Ammonia alcalisch gemacht worden, auf Saamen haben würden. „In der alcalischen Flüssigkeit vegetirten die Saamen in 30 Stunden und waren in 40 Stunden vollkommen entwickelt: in der

*) Wiewohl nach Edwarts und Colin eine trockne Wärme, die unter dem Siedepuncte blieb, schon Getreidekörner tödtet, sah doch Duhamel solche in einer trocknen Hitze keimfähig bleiben, die jenen Punct beträchtlich überstieg. So wie daher Saamen in den stärksten Kältegraden, welche wir kennen, nicht getödtet werden, so scheinen auch hohe Grade von Wärme sie nicht an und für sich des Lebens zu berauben, sondern nur in Verbindung der Nebenumstände, von denen sie begleitet sind, und vielleicht sind eben harte Saamen geeignet, den Embryo vor diesen Nebenwirkungen zu schützen. T.

essigsauren und schwefelsauren hingegen brauchten sie 7 Tage dazu und in der essigsauren hatten sie selbst nach einem Monate noch nicht angefangen, zu keimen." Dieser Versuch leitete zu andern mit Kalk, einem sehr leicht zu habenden Alcali, von welchem er vermuthete, dafs es wirksamer, als irgend ein anderes seyn würde, vermöge der wohlbekannten Verwandtschaft des lebendigen oder frischgelöschten Kalkes zur Kohlensäure. Der Kalk nemlich, so wie er aus dem Steinbruche kommt, ist mit Kohlensäure verbunden, aber beim Brennen wird diese ausgetrieben, daher die grofse Verwandtschaft des frischgelöschten Kalkes zu ihr. Er benutzte solche deshalb, um der Stärke der Saamen, unter Mitwirkung von Feuchtigkeit, die Kohle zu entziehen (Gardn. Mag. XIV. 74.) und dem Berichte nach waren die Resultate ungemein auffallend*). Saame von Rothtannen, welcher, wenn er zwei Jahr alt ist, kaum noch keimt, gab im Alter von drei Jahren eine schöne Saat kräftiger Pflänzchen, nachdem man ihn zuerst angefeuchtet und dann mit frischgelöschtem Kalke vermischt hatte und bei der nemlichen Behandlung erhielt man einen Ueberflufs an gesunden Pflanzen von Saamen, der vier Jahr alt war. Unglücklicherweise ist die Art, wie die ur-

*) Hr. Lymburn hat im XVI. Bande des Garden. Magaz. S. 441 noch einige Erläuterungen seiner Methode beigebracht und er versichert, das Mittel seitdem häufig bei andern Saamen mit gutem Erfolg angewandt zu haben; was auch leicht erklärlich, da, wie bekannt, der Kalk nährende Substanz, die an sich nicht löslich war, in diesen Zustand versetzt und für die Ernährung der Pflanzen geschickt macht (Chaptal Chim. appl. à l'Agricult. I. 153). *T.*

sprünglichen Versuche mit Säuren und Alcalien angestellt wurden, nicht angegeben (vermuthlich wurde das Wasser mit den gedachten Säuren nur säuerlich gemacht) und mir ist nicht bekannt, dafs die Versuche wären wiederhohlt worden.

Die letzte Methode, das Keimen zu befördern, welche Berücksichtigung erfordert, ist, dafs man die Saamen mit Substanzen vermischt, welche das Vermögen haben, Sauerstoff frei zu machen. Es ist gezeigt worden (14.), dafs ein Saame nicht keimen könne, so lange nicht der Kohlenstoff, womit er beladen, in beträchtlichem Maafse entfernt ist; dieses geschieht durch Umwandlung desselben in Kohlensäure, zu welchem Behufe ein bedeutender Zugang von Sauerstoff erforderlich ist. Unter den gewöhnlichen Umständen wird solcher durch Zersetzung des Wassers erhalten, welche eine Wirkung der Lebensthätigkeit ist *): für den Fall aber, dafs diese Thätigkeit schwach ist, hat man vorgeschlagen, das Oxygen durch andere Mittel herbeizubringen. Humboldt bediente sich einer verdünnten Auflösung von Chlorine, welche ein starkes Bestreben hat, Wasser zu zersetzen und Oxygen frei zu machen und dieses, wie angegeben wird, mit grofsem Erfolge. Auch die Sauerkleesäure ist in der nemlichen Absicht angewendet worden und Hr. Otto in Berlin berichtet, dafs

*) Die Ansicht Senebier's, dafs beim Keimen das vom Saamen aufgenommene Wasser sich zersetze, wurde durch Erfahrungen von T. Saussure beseitigt und de Candolle fand keine Beweise dafür. Erst neuerlich haben die Hrn. Edwards und Colin einige Versuche beigebracht, welche dafür zu sprechen scheinen (Ann. d. Sc. nat. n. S. X. 321). *T.*

er sich derselben bediene, um alte Saamen zum Keimen zu bringen. Diese werden in eine Bouteille, welche mit der Säure angefüllt ist, so lange gelegt, bis das Keimen sich zeigt, was gemeiniglich zwischen 24 und 48 Stunden eintritt, worauf man die Saamen herausnimmt und auf die gewöhnliche Weise säet. Eine andere Methode ist, dafs man ein Stück wollenen Zeuges mit Sauerkleesäure befeuchtet, darauf die Saamen legt, es dann zusammenfaltet und in einem Treibhause hält, bei welchem Verfahren kleine und harte Saamen eben so gut keimen, als in der Flasche. Sehr kleine Saamen säet man auch wohl in Töpfe, stellt sie ins warme Beet und giebt ihnen zwei- oder dreimal des Tages sehr verdünnte Sauerkleesäure, bis sie zu keimen anfangen. Eine besondere Sorgfalt, die hiebei beobachtet werden mufs, ist die, dafs man die Saamen aus der Säure nehme, sobald die geringste Vegetation sich bemerklich macht. Hr. Otto fand, dafs durch dieses Mittel Saamen aufgiengen, die 20 bis 40 Jahr alt waren, während solche auf die gewöhnliche Weise ausgesäet, überall nicht keimten (Gard. Mag. VIII. 96.), und es wird von Dr. Hamilton und andern berichtet (Ib. X. 368. 453.), dafs auch sie entschiedene Vortheile von der Anwendung dieser Substanz wahrnahmen. Auch scheint es der Theorie gemäfs, dafs eine solche Wirkung erfolgen müsse. Jedoch bestätigt die allgemeine Erfahrung sie keineswegs *) und es läfst sich

*) Wenigstens für die Wirkung der mit Wasser verbundenen Chlorine in Beförderung des Keimens sind H. Davys und Anderer Versuche entschieden bestätigend. Hr. Lymburn versuchte in dieser Hinsicht auch die empfohlene Sauerklee-

wohl denken, daſs die schnelle Entziehung des Kohlenstoffs, vermöge der Gegenwart einer unnatürlichen groſsen Menge von Sauerstoff eben so nachtheilig auf die Gesundheit des Saamen wirken müsse, als dessen zu langsame Zerstörung bei zu schwacher Lebensthätigkeit.

Merkwürdig ist, wie lange Saamen unter Umständen, welche dem Keimen günstig sind, in der Erde liegen können, ohne aufzugehen und dieses läſst sich nicht aus bekannten Principien erklären. Wenn Saamen vom Weiſsdorn gesäet werden unmittelbar nachdem sie reif sind, so zeigt sich ein Theil davon als junge Pflanzen im nächsten Frühjahre, ein gröſserer Theil im zweiten Jahre und Nachzügler, zuweilen in beträchtlicher Anzahl, selbst im dritten und vierten. Die Saamen von Rubus, Berberis und Paeonia beobachten ein ähnliches Verhalten. Nach de Candolle's Bericht erhielt Savi mehr als zehn Jahre hindurch Tabakspflanzen von einer und der nemlichen Aussaat, indem die neuen Pflanzen jedes Jahr zerstört wurden, ohne daſs man ihnen gestattete, Saamen zu bilden. Diese Sache hat vielleicht nichts mit der Theorie der Gartenkunde zu thun, indem diese nicht im Stande ist, sie zu erklären *): aber das

säure, ohne ein merkliches Resultat zu erhalten (a. a. O. 441): allein vermuthlich lag dieses nur in der Art, sie anzuwenden, oder in der Beschaffenheit der Saamen selber. *T.*

*) Sollte die Erklärung nicht hauptsächlich daraus zu entnehmen seyn, daſs die Saamen in verschiedenem Grade befruchtet, ungleich entwickelt, und in verschiedene Tiefen des Erdreichs gebettet waren? In der Erfahrung von Savi heiſst es von der Aussaat der Tabaksaamen nicht, daſs

Factum zu kennen, hat seinen Nutzen, indem es uns abhalten kann, Saamen, die noch leben, wegzuwerfen, in der Meinung, dafs, weil sie im ersten Jahre nicht keimen wollten, sie überall nicht keimen würden.

Sechstes Capitel.

Vom Einsammeln der Saamen.

Bei wildwachsenden Pflanzen ist das Reifwerden der Saamen, als ein für die Fortdauer der Art wesentlich nöthiger Lebensact, von der Natur gegen alle Störung durch so viele weise Einrichtungen gesichert, dafs es dabei keiner künstlichen Beihülfe bedarf: in Gärten aber, wo die Pflanzen oft durch die Zähmung geschwächt sind, oder in Verhältnissen sich befinden, welche sehr verschieden von denen sind, die der natürliche Zustand mit sich führt, will oft der Saame nicht reifen oder zur Bildung eines Embryo nur den Anfang machen. In solchen Fällen mufs die Geschicklichkeit des Gärtners die Thätigkeit der Natur unterstützen und die Kunst das bewirken, was die unzureichenden Kräfte der Pflanze selber nicht zu Stande zu bringen vermögen.

Die Unfruchtbarkeit ist eine gemeinsame Krankheit cultivirter Gewächse; die feineren Fruchtsorten, die gefüllten oder durch Cultur sehr veredelten Blumen sind öfter unfruchtbar, als saamenbringend. Dieses hat in verschiedenen Ursachen seinen Grund. Die gewöhnlichste davon ist eine unnatürliche Entwick-

sie künstlich durch Menschenhand, sondern dafs sie durch die Natur bewirkt worden sey. *T.*

lung irgend eines Organs in der Nachbarschaft des Saamen, welches die organisirbare Materie an sich zieht, die sonst zur Ernährung des Saamen würde verwandt seyn. Erläuternde Beispiele davon geben die Birne, die Ananas, die Pisangfrucht. Die wohlschmeckendsten Birnensorten z. B. Gansel's Bergamotte, oder die Chaumontelle, haben selten einige Saamen; die Ananas enthalten dergleichen niemals, ausgenommen dann und wann die Enville-Ananas, eine Varietät, die, wiewohl grofs von Frucht, doch wenig Werth im Geschmacke hat und vermuthlich dem wilden Zustande sehr nahe kommt; und von Pisang geben wenige Früchte Saamen, ausgenommen die von den wilden und herben Sorten *). Gegen dieses Fehlschlagen des Saamen scheint dies ein angemessenes Hülfsmittel, dafs man von solchen Pflanzen alle Einwirkungen abhält, wodurch ihr Saftreichthum vermehrt werden kann. Wenn vermöge einer Anlage, saftiges Fleisch zu bilden (wovon die Vorzüglichkeit der Früchte sehr abhängt) die organische Materie einmal, statt den Saamen zu ernähren, auf andere Theile, die nun Sitz der Saftfülle werden, abgeleitet ist, so wird sie durch Endosmose fortwährend dahin mit mehr Kraft, als zu andern Theilen gezogen und die Folge davon ist ein Verkümmern der Saamen. Hingegen eine karg zugemessene Nahrung, minder gesunde Beschaffenheit der Pflanze selber, so

*) Auch bei einer andern werthvollen Birne (*Bon-Chretien d'hyver*) finden sich gemeiniglich keine ausgebildeten Kerne. Jedoch nicht immer geschieht ein Abortiren der Saamen bei vermehrter Ausbildung der Frucht. Die caprificirten Feigen sind, der Angabe nach, vorzüglicher und unbefruchtete Datteln sollen herbe und ungeniefsbar seyn. *T.*

wie Verminderung der gewöhnlichen Gabe von Wasser, tilgen die Neigung zur Massenbildung und befördern dadurch die Ausbildung des Saamen, dessen schwache Anziehungskraft alsdann nicht weiter von der Anziehung der ihn umgebenden Theile überwogen wird. So sehen wir, daſs die Ananas häufiger Saamen giebt bei der schlechten Art, wie sie auf dem Continente gebauet wird, als in den vorzüglich und mit Geschicklichkeit behandelten Ananas-Häusern in England. — Auch das Wegnehmen von Zweigen in der Nachbarschaft der Frucht hat man zuweilen vortheilhaft für die Saamenbildung befunden, offenbar weil die Nahrungsmaterie, die in die Zweige geführt seyn würde, da sie keinen andern Ausweg fand, in die Frucht zu gehen genöthigt ward.

Eine andere Ursache von Unfruchtbarkeit ist der Mangel von Blumenstaub (87.) in den Antheren, wie bei den Bastarden (88.), welche insgemein die nemliche Schwäche der männlichen Zeugungskraft besitzen, wie sie im Thierreiche unter ähnlichen Umständen so bekannt ist. Oft hat man eine Unfruchtbarkeit von dieser Art dadurch gehoben werden sehen, daſs man auf die keinen Saamen gebende Pflanze den kräftigen Pollen einer andern minder geschwächten Abart applicirte *). Bei einigen Pflanzen z. B. den Pelargoniumarten, verstäuben im Culturzustande die Antheren ihren Pollen, bevor die Narbe zu dessen Aufnahme bereit ist und davon ist ebenfalls Unfruchtbarkeit die Folge. In allen solchen Fällen wird da-

*) So giebt eine schöne Gartenpflanze, *Erodium serotinum Stev.*, bei uns in Deutschland fast niemals Frucht wegen Verkümmerung der Staubfäden. *T.*

durch Hülfe geschafft, dafs man sich des Pollen einer andern Blume bedient (Sweet Gard. Mag. VII. 206).

Auch ein ungünstiger Zustand der Atmosphäre hemmt die Wirkung des Pollen und bringt Unfruchtbarkeit zuwege. Der Pollen kann seine befruchtenden Röhren bei zu niedriger Temperatur oder, wenn die Luft voll Feuchtigkeit ist, nicht bilden, auch haben bei Abwesenheit von Wind und Insecten, einige Pflanzen nicht das Vermögen, ihren Pollen auf die Narbe zu bringen, indem ihre Antheren keine besondere Reizbarkeit besitzen und sich nur öffnen, um den Pollen auszulassen, nicht aber ihn mit Gewalt auszustossen *). Wenn wir Haselstauden oder Gewächse der Coniferenfamilie beobachten, bei welchen die ausnehmende Menge von Blumenstaub, wodurch die Befruchtung der Saamen gesichert ist, es leicht macht, das Vorgehende wahrzunehmen, so findet man, dafs kein Pollen bei feuchtem und kaltem Wetter verstäubt: hingegen an irgend einem sonnigen, warmen und trocknen Morgen ist in der Befruchtungszeit der genannten Gewächse die Atmosphäre in der Umgebung derselben mit solchem angefüllt, dessen die Antheren sich entledigt haben. Nach einem nassen Frühjahre schlägt die Erndte an Früchten fehl, weil die Antheren nicht trocken genug wurden, um sich zusammenzuziehen

*) Eine solche Reizbarkeit ist von den Antheren nicht bekannt, die sich immer nur leise und langsam öffnen. Wohl aber ist manchmal das Filament elastisch oder reizbar, wodurch ein Explodiren des Pollen bewirkt werden kann. Der Nachtheil der Feuchtigkeit für die Vollziehung der Befruchtung scheint daher auf die Decomposition des Pollen und des Narbensafts zu beziehen. *T.*

und ihren Inhalt ausleeren zu können, welcher daher in den Beuteln eingeschlossen bleibt, bis er die Kraft zu befruchten verloren hat. In Traubenhäusern und überhaupt in Treibhäusern, wo man, um die Blätter nicht in Unordnung zu bringen, keine Luft einläſst, auch keine künstliche Mittel für die Bestäubung anwendet, setzen die Beeren gewöhnlich nicht an, eben so wenn die Jahrszeit zu früh für den Besuch von Bienen, Fliegen und andern Insecten ist, und in Melonen- und Gurkenbeeten, von welchen die Insecten ausgeschlossen sind, bildet sich kein Saamen, wenn nicht der Pollen durch die Hand des Gärtners von Blumen, die ihn hervorbringen, zu andern gebracht wird, welche zur Erzeugung der jungen Frucht bestimmt sind *). In allen solchen Fällen bietet, wenn die Pflanzen sich in einem künstlichen Verhältnisse befinden, das Mittel gegen die Unfruchtbarkeit sich von selber dar: nur wenn sie in der freien Luft in

*) Manche Gewächse mit hermaphrodistischer Blume haben unter besondern Umsänden, die uns gröſstentheils unbekannt sind, eine Tendenz zum Dioecismus, so z. B. der Weinstock (Verhdl. des Berl. Gart. Vereins II. 465). Natürlicherweise kommt es hier zu keiner Frucht, wenn eines von beiden Geschlechtern fehlt, und solche eingeschlechtige Stöcke müssen daher durch andere ersetzt werden. Bekannter sind uns die Einwirkungen unter denen einige Monoecisten zum Dioecismus übergehen. Gurken und Melonen bilden männliche Blumen ohne weibliche, wenn sie in einer zu hohen Temperatur gehalten werden und die Kerne zu frisch waren, hingegen weibliche Blumen ohne männliche, wenn man sich zu alter Saamen zur Aussaat bedient, wofür nach Bradley (New Improvement 268) 7 bis 8 Jahre das passendste Alter sind. *T.*

Obst- oder Blumengärten verkommen ist von der Kunst keine Hülfe zu erwarten.

Es ereignet sich zuweilen, dafs besondere Pflanzentheile, welche von der Frucht entfernt sind, einen Bau haben, vermöge dessen sie die für die Frucht bestimmte Nahrung an sich ziehen und so die Ausbildung des Saamen hindern. So z. B. geben die früheren Kartoffelsorten nicht leicht Saamen, wegen Abführung der zur Ausbildung desselben nöthigen ernährenden Materie durch die Knollen: Knight fand indessen, dafs durch Zerstörung von einem Theile der Knollen, sowie sie sich bildeten, leicht Saame von solchen Abarten erhalten wurde.

Die häufigste Ursache der Unfruchtbarkeit aber ist vielleicht die monströse Beschaffenheit der Blumen bei vielen Culturgewächsen. Es ist umständlich gezeigt worden (84.), dafs die Organe der Blume nichts anders sind, als Blätter, dermaafsen verändert, dafs sie besonderer Verrichtungen für besondere Zwecke fähig sind: jedoch behalten sie diese Fähigkeit zu solchen Verrichtungen nicht länger, als sich ihr so veränderter Organismus erhält. Deshalb können die Staubfäden keinen Pollen bilden, wenn sie durch zufällige Einflüsse in Blätter verwandelt werden, wie es bei gefüllten Blumen geschieht; hier also, wo es an dem zur Befruchtung der Narbe Nothwendigen fehlt, kann auch kein Saame hervorgebracht werden. Es können auch die Früchtchen selber wieder in Blätter verwandelt seyn und so die Eigenschaft, Saamen zu bringen, verloren haben. Im letzten Falle können gefüllte Blumen möglicherweise keinen Saamen geben, aber unter den zuerst erwähnten Umständen können sie es und thun es oft. Dieses

zu bewirken, pflanzt der Gärtner in die Nähe seiner Gewächse mit unfruchtbaren Blumen andere der nemlichen Species, die wenigstens einen Theil ihrer Staubfäden in Vollkommenheit besitzen und diese geben dann hinreichenden Pollen zur Befruchtung der andern, die der Staubfäden ermangeln. In einigen Fällen, zumal bei zusammengesetzten Blumen, bildet sich der Saame, macht Fortschritte zur Reife und verdirbt dann. Dieses kommt, weil die Blüthenköpfe solcher Gewächse zum grofsen Theile aus weichen Schuppen bestehen, welche Nässe in sich saugen und zurückhalten; ein Nachtheil, dem sie in ihrem Vaterlande in der Jahrszeit des Fruchtreifens nicht ausgesetzt, von welchem sie aber im Culturzustande befallen sind. Wenn solche Blüthenköpfe sich voll Feuchtigkeit gesogen haben und sich ihrer nicht entledigen können, so faulen die Schuppen, die Verderbnifs breitet sich über alle andere Theile aus und so wird die Ausbildung der Saamen gehindert. Ein allbekanntes Beispiel davon haben wir am Chinesischen Chrysanthemum. Solche Gewächse geben leicht Saamen, wenn man die Blüthenköpfe warm und trocken hält und auf diese Weise hat man auch das sonst unfruchtbare Chrysanthemum zum Saamengeben gebracht. Man pflanzt es in ein trocknes warmes Winterbeet, indem man es gegen Regenschauer durch eine Glasbedachung, oder ein ähnliches Schutzmittel sichert, oder indem man es in einer trocknen und warmen Atmosphäre aufzieht.

Werden Saamen in Menge gebildet, so ist es keinesweges gleichgültig, in welcher Art sie eingesammelt werden, wenn man wünscht, dafs die junge Brut von der möglichst vollkommnen Beschaffenheit

sey. Kraftlose Saamen geben schwache Pflanzen und darum sollte man in allen Fällen, wo die Sache von Wichtigkeit ist, zu künstlichen Mitteln, dem Saamen mehr Energie zu geben, seine Zuflucht nehmen. Im Allgemeinen verläſst der Gärtner sich dabei auf sein Auge, indem er die dicksten und am vollkommensten gebildeten Saamen aussucht, oder indem er sie ins Wasser wirft und die schwereren Körner, welche untersinken, nimmt, hingegen die, welche so leicht sind, daſs sie schwimmen, verwirft *). Unstreitig aber wird die Energie des Lebensprincips in einem Saamen auch vermehrt durch Wegnahme der benachbarten Früchte, durch vermehrte allgemeine Gesundheit der Mutterpflanze, durch Stellen derselben ins volle Sonnenlicht und durch Verlängerung der Periode des Reifens, soweit es mit der Wohlbeschaffenheit der Frucht verträglich ist. Es ist eine allgemeine Regel, daſs Sämlinge ihren Erzeugern nacharten, daſs eine ungesunde Mutter ein krankes Individuum hervorbringt, kräftige Eltern aber eine gesunde Nach-

*) Im Allgemeinen sind die Saamen, welche sich zuerst bilden, die schönsten und vollkommensten, auf deren Einsammlung vorzüglich Bedacht genommen werden muſs, und die verloren gehen, wo man das Princip befolgt, erst möglichst viele Saamen reif werden zu lassen, ehe man sie einsammelt, um einer Wiederhohlung des Geschäfts überhoben zu seyn. — Nicht immer sind Saamen zu verwerfen, die auf dem Wasser schwimmen, indem dieses von Höhlen im Eyweiſs oder in den Cotyledonen herrühren kann, die ein Insect gemacht hat, ohne die wesentlichen Theile des Embryo zu verletzen. In diesem Falle geht natürlicherweise das Keimen ohne sonderliches Hinderniſs vor sich. *T.*

kommenschaft in allen Abstufungen und Abänderungen geben und dieses ist so wahr, dafs halbgefüllte Ranunkeln, Anemonen und ähnliche Blumen, wie den Floristen wohl bekannt ist, selten gefüllte Sorten geben, während der Saame von den letztgenannten eben so selten halbgefüllte Spielarten hervorbringt. Dieses bei Seite gesetzt, ist es unerläfslich, dafs der von einer Pflanze zu sammelnde Saame vollkommen reif sey, wenn die Absicht ist, ihn für eine künftige Aussaat aufzuheben. Das Reifen bewirkt, dafs er mit Kohle unter der Form der Stärke oder einer ähnlichen Substanz (102.) beladen und von Wasser befreiet wird, Umstände, die für seine Aufbewahrung nothwendig sind. Wird nun ein Saame vor der Reife eingesammelt, so ist diesen Erfordernissen kein Genüge geschehen und er ist in eben dem Verhältnisse zum Verderben geneigt, als ihm Kohle fehlt und er Ueberflufs an Wasser bei sich hat. Ein vollständiges Reifwerden des Saamen jedoch ist in dem Falle unvortheilhaft, wenn man ihn unmittelbar nach dem Abnehmen säen will, indem der Embryo gebildet und zu keimen fähig ist lange vor dem Zeitpuncte vollkommener Reife. Es giebt nemlich zwei Perioden im letzten Theile der Entwicklung des Saamen, welche, wiewohl durch keine feste Gränzen getrennt, doch unterschieden werden müssen. Die erste ist die, wenn der Embryo vollständig gebildet ist, die zweite, wenn noch dazu die Natur ihn mit den Mitteln versehen hat, sein Lebensprincip für eine lange Zeit zu erhalten. Er ist eben so fähig zu vegetiren bei Ausgang der ersten Periode, wie der zweiten, und er wird dann, in die Erde gelegt, sogleich keimen, wie wir es bei Erbsen, Bohnen, Getreide und andern Feld-

früchten in nassen Sommern sich ereignen sehen: aber am Ende der zweiten Periode kann er nicht keimen, bis er sich alles Kohlenstoffs entledigt hat, der während dieser Periode in seine Masse sich absetzte *).

Wenn Saamen für eine beträchtliche Zeit aufbewahrt werden sollen, so ist ein Zustand vollkommener Trockenheit ihnen so nothwendig, dafs man empfohlen hat, solche durch künstliche Mittel zu vermehren. Dergleichen darf jedoch nicht Anwendung von Wärme seyn, in der Art, wie Dörren im Ofen, denn hiedurch würde das Leben zerstört werden: sondern es mufs irgend ein chemischer Procefs seyn, wodurch man die Atmosphäre trocken macht, ohne ihre Temperatur zu erhöhen. Hr. Livingstone kam auf den Gedanken, es möge Luft, die vermittelst Schwefelsäure trocken gemacht worden, sich dazu mit Vortheil anwenden lassen, und der Erfolg der Versuche war, wie er sagt, vollständig. Er

*) Da ein keimender Saame durch seine freie ernährende Flüssigkeit sich in den nemlichen Umständen befindet, wie ein unreifer, so läfst die Möglichkeit, dafs auch ein unreifer d. h. ein solcher, dessen Embryo noch nicht die erforderliche Ausbildung hat, keimen könne, wenn er noch frisch in die Erde gelegt wird, sich nicht läugnen. Indessen hat bis jetzt noch keine sichere Erfahrung das Gelingen dargethan: vielmehr mufste der Embryo eines keimfähigen Saamen vollständig ausgebildet seyn, wenn auch dieser durch Farbe und Feuchtigkeitsgehalt unreif zu seyn schien. Und da er durch diese letzte Veränderung keinen Zuwachs an Masse erhält, so möchte schwer zu beweisen seyn, dafs er dadurch zu einem stärkern Gehalt an Kohle gelange. *T.*

legte die Saamen zum Trocknen in die Pfannen von Leslie's Eismaschine und setzte den Recipienten sorgfältig wieder an seine Stelle, ohne die Luft auszuschöpfen. Kleine Saamen wurden auf diese Art in einem bis zwei Tagen zur Genüge trocken und die gröfsten in weniger als einer Woche (Hortic. Transact. III. 184). — Andere Vorrichtungen lassen sich leicht für den nemlichen Zweck anwenden. Salzsaurer Kalk, z. B. welcher die Eigenschaft hat, die Feuchtigkeit der Atmosphäre zu absorbiren, liefse sich vielleicht mit Vortheil zum Trocknen der Luft, worin man die Saamen nach dem Einsammeln aufbewahrt, benutzen.

Die Ursachen, weshalb es von solcher Wichtigkeit ist, Saamen, die man lange aufbewahren will, völlig zu trocknen, sind diese: einestheils haben Saamen das Vermögen, Wasser zu zersetzen, was den Anfang des Keimens bildet (14.) und geschieht dieses, während sie noch von andern Mitteln, ihr Leben zu fristen, abgeschnitten sind, so wird der Keimungsprocefs unterbrochen, und der Tod ist die Folge davon: anderntheils hat die vegetabilische Materie in der Verbindung mit Wasser, sobald die Lebensverrichtungen dabei nicht im Gange sind, das Bestreben in Fäulnifs überzugehen.

Siebentes Capitel.

Vom Verpacken der Saamen.

Selten werden Saamen gleich nachdem sie gereift sind, gesäet; oft wünschet man, sie für lange Zeitperioden aufbewahren zu können. Die Möglichkeit, sie in weite Entfernung durch verschiedenerlei Cli-

mate verführen zu können, ist es, wodurch der Mensch zum Besitze von Hülfsmitteln aus allen Ländern zur Erweiterung der Gartencultur gelangt; auch werden für diesen Zweck jährlich grofse Summen so von Regierungen, wie von Individuen, ausgegeben. Es ist darum ein Gegenstand von der höchsten Wichtigkeit, auszumitteln, was noch nicht gehörig scheint bekannt zu seyn, durch was für Ursachen die Keimungskraft der Saamen zerstört werde, indem nur, wenn man diese kennt, ihre Erhaltung bewirkt werden kann.

Die Saamen haben aller Wahrscheinlichkeit nach eine sehr verschiedene Energie des Lebens, indem einige dasselbe Jahrtausende durch behalten, andere unter allen Umständen nur von kurzer Lebensdauer sind. Die Gründe dieser Verschiedenheit sind uns unbekannt und beruhen wahrscheinlich auf einer ersten Ursache, die unserer Kenntnifs entzogen ist: aber das Factum, dafs einige Saamen ein hohes Alter erreichen, ist gewifs und man sieht keinen Grund, warum die Bedingungen, welche sie zu solcher Erhaltung ihrer Keimkraft für lange Zeitperioden fähig machen, nicht sollten aufgefunden und nachgeahmt werden können.

Ohne solche zweifelhafte Fälle zuzulassen, wie die von Saamen, welche keimten, nachdem sie aus Mumiengräbern genommen waren, giebt es viele Beispiele von langem Leben derselben, welche keinen Zweifel zulassen. Es finden sich eine Menge Fälle aufgezeichnet, wo Gewächse plötzlich aus Erdreiche hervorsprofsten, das man aus tiefen Gruben heraufgebracht hatte, wo also vorauszusetzen ist, dafs die Saamen Menschenalter hindurch bedeckt ge-

legen waren. Prof. Henslow erzählt, dafs in den Mooren von Cambridgeshire, nachdem die Oberfläche trocken gelegt und der Boden umgepflügt worden, immer ganze Saaten von weifsem und schwarzem Senf erscheinen. Miller erwähnt eines Falles, wo Plantago Psyllium aus dem Erdreiche eines alten Grabens zu Chelsea, welcher ausgeräumt worden, aufging, obschon die Pflanze dort seit Menschengedenken nirgendwo gesehen worden war. De Candolle erwähnt, es sey Hrn. Girardin gelungen, Schminkbohnen zum Keimen zu bringen, die aus dem Herbarium von Tournefort genommen und also wenigstens 100 Jahr alt waren, und ich selber habe Himbeer-Pflanzen aus Saamen gezogen, die man in einem alten Sarge in einem Grabhügel in Dorsetshire gefunden hatte und die, nach den Münzen und andern Ueberresten, so man neben ihnen fand, zu urtheilen, 1600 bis 1700 Jahr alt seyn mufsten*). Wir müssen

*) Man kann diese Thatsachen nicht unbedingt verwerfen, aber eben so wenig ohne Einschränkung zulassen, insofern ein Theil davon auf Berichten anderer beruht, gegen welche man, zumal wenn von etwas ausserordentlichem die Rede ist, immer mistrauisch seyn mufs. Auch ist nicht ausser Acht zu lassen, dafs wir Erfahrungen haben, wonach das Alter für sich und ohne sonstige der Keimkraft schädliche Einflüsse, dieselbe schon aufhebt. Von 24 Melonenkernen keimten, wenn sie 12 Jahr alt waren, die meisten, nemlich 21, wenn sie ein Alter von 16 Jahren hatten, nur 16, und wenn sie 37 Jahr alt waren, nur noch 8 (Verhdl. d. Garten-Bau-Vereins in Preussen IV. 379). Man mufs daher, wie ich glaube, über die Keimfähigkeit von Saamen, die ein Alter von mehr als 100 Jahren haben sollen, sich sehr behutsam aussprechen. *T.*

annehmen, dafs in solchen Fällen nur besondere Umstände gewirkt haben, als eine gewisse Trockenheit, welche die Zersetzung im Saamen einerseits, die Erweckung seiner Keimkraft andrerseits hinderte, eine mäfsig niedrige Temperatur und bei einigen die Ausschliefsung der Luft: denn Feuchtigkeit, Wärme und Gemeinschaft mit der Luft sind nothwendig, um Saamen zum Keimen zu bringen (14.). Feuchtigkeit, unter Mitwirkung der Luft und in Berührung mit schwachbelebter vegetabilischer Materie, dergleichen ein unkräftiger Saame ist, hat das Bestreben, nach und nach Fäulnifs hervorzubringen, welche sich schnell zu den benachbarten Theilen ausbreitet. Wird aber die Lebenskraft eines Saamen durch angemessene Temperatur geweckt, so zersetzt sich die Feuchtigkeit, welche ihm beiwohnt; das freigewordene Oxygen verbindet sich mit dem Kohlenstoff des Saamen und bildet Kohlensäure, welche entweicht und hiedurch vermindert sich die Menge des der Substanz des Saamen beiwohnenden Kohlenstoffs auf eine solche Weise, welche die angemessenste für das Wachsthum des Embryo ist (103.). Ist dann dieser in solchen Verhältnissen, dafs er aus dem ihn umgebenden Medium keine Nahrung für seine Subsistenz ziehen kann, so wird sein Keimen unterbrochen, und da er nun seines Kohlenstoffs beraubt worden, so ist das Erhaltungsmittel seiner Lebenskraft entfernt und er kommt um. Ist jedoch die Menge Feuchtigkeit, welche Zutritt zum Saamen hat, sehr gering z. B. in der trocknen Erde am Grunde eines Grabhügels, ist die Temperatur zu gleicher Zeit niedrig und der äusseren Luft der Zugang abgeschnitten, so wird aller Wahrscheinlichkeit nach weder Fäulnifs, noch Keimen ein-

treten. Werden Saamen einer hohen Temperatur bei Trockenheit ausgesetzt, so verlieren sie ihr Leben nicht, wofern nicht die Wärme höher steigt, als unter Naturverhältnissen der Wahrscheinlichkeit nach irgend vorkommt. Edwards und Colin fanden, dafs selbst Weizen, Gerste und Roggen, welche doch gemäfsigte Länder bewohnen, wenn sie trocken waren 104° lange ohne Nachtheil ertragen konnten, während sie in Wasser bei 95° in drei Tagen starben; und eine weit höhere, für längere Zeit fortdauernde Temperatur wird allem Vermuthen nach keine üble Wirkung auf Saamen hervorbringen, welche heifse Länder bewohnen. Es ist kein Grund vorhanden, warum bei trocknen Saamen dadurch, dafs sie der Luft ausgesetzt sind, wofern es nur nicht für sehr lange Zeit ist, die Lebenskraft solle zerstört werden; auch haben wir keinen Beweis, dafs es geschehe, solange sie trocken bleiben. Die Art, wie die Atmosphäre nachtheilig auf schlafende Saamen wirken könnte, wäre die, dafs sie durch ihren Sauerstoff ihnen den Kohlenstoff entzöge und es ward früher angenommen, dafs die von keimenden Saamen sich entwickelnde Kohlensäure auf diesem Wege gebildet werde. Aber die werthvollen Beobachtungen und Versuche der Herren Edwards und Colin (Comptes rendus VII. 922.) zeigen, dafs Kohlensäure durch die Mitwirkung des Sauerstoffs gebildet wird, den die Zersetzung des Wassers liefert *).

*) Woher auch die Kohlensäure, welche sich aus keimenden Saamen entwickelt, den Sauerstoff dazu nehmen möge (auch Boussingault glaubt auf einem andern Wege, wie die Genannten, gefunden zu haben, dafs er ihr durch

Wenden wir diese Betrachtungen auf die Methoden an, deren man sich gewöhnlich bedient, die Lebenskraft der Saamen künstlich zu bewahren, so finden wir, dafs sie uns eine bequeme Erklärung sowohl des günstigen Erfolgs darbieten, den einige Arten der Verpackung gewähren, als des ungünstigen, den andere stets mit sich führen. Das Augenmerk derer, welche auf Mittel sannen, Saamen für Reisen in ferne Länder zu verpacken, war überhaupt die Luft auszuschliefsen, und alle andern Gesichtspuncte wurden diesem untergeordnet. Einschliefsen in hermetisch versiegelte Flaschen, in Papiere, welche mit Wachs dick überzogen waren, in zinnerne Büchsen und ähnliche Apparate, sind in Hinsicht auf diesen Zweck in Anwendung gesetzt worden: aber nicht nur keinen Vortheil kann die Ausschliefsung der Luft gewähren, sondern selbst der Nachtheil davon ist grofs. Es wird nemlich dadurch zugleich eingesperrt,

eine Zersetzung des Wassers zukomme): so viel scheint gewifs, dafs eine sauerstoffhaltige Atmosphäre dazu vonnöthen sey, indem das Keimen eben so wenig in mephitischen Luftarten, als in sehr verdünnter Luft vor sich geht, was an der Wirkung des Sauerstoffs dabei nicht zweifeln läfst. Eben so sicher scheint, dafs mäfsige Bewahrung vor der Luft, in der Art, dafs die Feuchtigkeit nicht zu sehr eingeschlossen wird, dazu diene, die Saamen keimfähig zu erhalten. Duhamel fand Korn, welches auf gewöhnliche Weise conservirt, nach vier Jahren nicht mehr aufgeht, nach zehn Jahren noch keimfähig, wenn es in einer Schublade in mehren Umschlägen von Papier aufbewahrt gewesen war, und er räth, um Saamen in gröfseren Parthien aufzubewahren, zur Anwendung von trocknem Sande, worein man sie legen soll (Des semis 95). *T.*

was von freier Feuchtigkeit in den Saamen enthalten seyn, oder sie umgeben mag; diese Feuchtigkeit aber ist hinreichend, bei hoher Temperatur entweder den Saamen des Kohlenstoffs, welcher zu seiner Erhaltung dient, zu berauben, oder Verderbnifs der organischen Substanz, zumal der Saamenhäute, welche selber keine Vitalität haben, zu bewirken, und in beiden Fällen geht der Embryo zu Grunde.

Man hat das Einpacken in Holzkohle empfohlen, es ist schwer zu sagen, warum, und die Erfahrung zeigt, was schon im Voraus gewufst werden konnte, dafs dieses keine andere Wirkung habe, als das Einpacken in Erde oder in irgend ein anderes trocknes, nichtleitendes Material. Auch Farinzucker hat man zu gleichem Zwecke angewandt und, wie verlautet, zuweilen mit Vortheil: ich habe jedoch kein Beispiel von gutem Erfolge beobachtet. Im Gegentheile ist das Bestreben dieser Substanz, so lange Feuchtigkeit aus der Luft zu absorbiren, bis sie fähig wird, zu gähren, an und für sich ein Grund sich der Anwendung zu enthalten *).

Die am meisten gebräuchliche Methode des Verpackens ist, dafs man die Saamen in Papiere füllt, dann Haufen solcher Kapseln mit Umschlägen vom nemlichen Material umgiebt und das Ganze in ein Kästchen von Tannenholz einschliefst. Auf diese Weise richten die Saamenhändler gewöhnlich die erhal-

*) Ich kann ebenfalls aus Erfahrung von Holzkohlen und Zucker nichts Rühmliches in Erhaltung der Keimkraft der in diesen Substanzen aufbewahrten Saamen sagen. Der Zweck bei der Anwendung war unstreitig, Moder und Fäulnifs abzuhalten. T.

tenen Bestellungen nach Indien und andern entfernten Welttheilen aus: die Nachtheile dieses Verfahrens jedoch sind von Dr. Falconer gezeigt worden. „Bei einer gewissen Gelegenheit, sagt dieser (Proced. Hort. Soc. I. 49.), erhielt ich aus England von einem Saamenhändler in London, ein grofses Assortiment von Gartengewächs-Saamen. Sie waren in dem dicken, dunkelbraunen Papiere eingepackt, dessen sich die Specerei- und Saamenhändler gewöhnlich bedienen, und welches der Leichtigkeit wegen, womit es sich zusammenlegen läfst, meistens eine etwas dumpfige Beschaffenheit hat. Die Paquete wurden mit zahlreichen Umschlägen von diesem Papier in einer grofsen hölzernen Büchse eingenagelt und diese dann in einen zinnernen Behälter hermetisch eingesiegelt; so fand der Apparat seinen Weg in den Schiffsraum. Das dumpfige Papier, welches in der Temperatur von England, nemlich bei 50° wenig würde geändert haben, gelangte zu bedeutender Wirkung, als das Schiff in den Wendekreis kam; bei ungefähr 80° wurde die Dumpfheit zu einem heifsen Brodem und als die Saamen zu mir gelangten, fand ich sie sämmtlich in einem halbteigigen, verschimmelten Zustande."

Alles zusammengenommen ist die einzige Methode, welche auf die Zufälligkeiten am besten berechnet ist, denen Saamen während einer Reise ausgesetzt sind, die, dafs man sie so vollkommen, als möglich, trocknet, sie in grobes Papier einkapselt und die Papiere selber sehr locker in Säcke von grober Leinwand einpackt, die nicht in Kasten eingeschlossen, sondern frei der Luft exponirt sind: worauf man die Uebersendung an einem trockenen Orte, der

einen guten Luftzug hat, bewerkstelligt. Auf diese Art werden Saamen, falls sie anfänglich unvollkommen trocken waren, auf der Reise noch weiter getrocknet und ist das Papier, worin sie sich befinden, dumpfig, was fast immer der Fall ist, so wird die Feuchtigkeit durch die Wände des Sackes fortgehen, ohne um die Saamen im Stocken zu bleiben. Es ist wahr, diese werden unter solchen Umständen den Abwechselungen der Temperatur und den Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt seyn: aber schwerlich wird der eine oder der andere dieser Einflüsse Nachtheil für ihre Keimkraft herbeiführen. Auch kann ich die Vortrefflichkeit dieser Methode aus eigener Erfahrung bezeugen. Seit vielen Jahren wurden grofse Quantitäten Saamen jährlich aus Indien eingeschickt, die ohne Zweifel mit Sorgfalt gesammelt, vermuthlich mit aller Aufmerksamkeit auf Erhaltung der Lebenskraft zubereitet und gewifs unter Anwendung aller Vorsichtsmaafsregeln, welche man irrthümlich für vortheilhaft dabei hielt, eingepackt waren: dennoch ist die geringe Aussicht, aus solchen Saamen Pflanzen aufzuziehen, endlich so einleuchtend geworden, dafs viele Personen den Versuch ganz aufgegeben haben, und nicht mehr sich die Mühe nehmen wollten, die Saamen bei Ankunft zu säen. Dagegen sind die aus Indien von Dr. Falconer geschickten, die in der zuletzt beschriebenen Art eingepackt und allen Zufälligkeiten ausgesetzt waren, welche die zuerst erwähnten haben treffen können, so gut gekeimt, dafs man die Summe der ausgebliebenen kaum gröfser nennen kann, als wenn sie im Süden von Europa gesammelt worden wären *).

*) Eben dieses ist der Rath, den bereits im J. 1770 I. Ellis

Ich habe keinen Zweifel, dafs die allgemeine schlechte Beschaffenheit der Saamen, welche uns von Brasilien, vom indischen Archipelagus und von andern Ländern zwischen den Wendekreisen zukommen, meistens daher rühre, weil sie anfänglich nicht zur Genüge getrocknet und dann in festgepackte Kisten eingeschlossen werden, wodurch die überflüssige Feuchtigkeit nicht entweichen kann. Für Saamen, so eine öhlige Materie enthalten und die zum Verderben besonders geneigt sind, vielleicht indem das Oehl ranzig wird, hat man das Einstampfen in trockne Erde vortheilhaft befunden, wie namentlich für Mango-Saamen *).

in seiner Anweisung, Saamen ferner Länder beim Transport keimfähig zu erhalten, gegeben hat. Duhamel räth, Saamen, welche leicht verderben, wenn sie die Reise übers Meer machen müssen, in lockere Erde oder zwischen zwei Rasenstücke oder in trockenes frisches Moos einzupacken (Des semis 96). Dadurch wird freilich der Transport vertheuert und die Saamen werden oft keimend in einer ungünstigen Jahreszeit ihren Bestimmungsort erreichen. *T.*

*) Der Vf. schweigt hier ganz über einen für den Gartenbau wichtigen Gegenstand, nemlich den Transport lebender Gewächse. Die beste Methode, diesen über See zu bewerkstelligen, ist unstreitig die mittelst gewisser Behältnisse oder Kasten, deren Länge, Breite und Höhe dem Bedürfnisse nach eingerichtet ist, wie sie Hr. Ward in London vorgeschlagen hat. Sie sind überall wohl verschlossen und der Obertheil desselben oder das schräge Dach besteht aus verglaseten Wänden, so dafs nur Licht reichlich eindringen kann, aber weder Nässe, noch Luft, noch schädliche, darin verbreitete Stoffe. Die Pflanzen werden in eine Schicht mäfsig feuchten Erdreichs, welche

Achtes Capitel.

Von der Vermehrung durch Augen und Knoten (Knaurs).

Die Möglichkeit, Pflanzen auf andern Wegen, als durch Saamen, zu vermehren, beruhet lediglich auf der Anwesenheit von Blätterknospen *), was in der That Anlagen von Zweigen sind, aber dem Stamme genau verbunden. Alle Stämme sind mit solchen Knospen versehen, die, wiewohl durch eine allgemeine Grundlage zusammengehalten, doch das Vermögen haben, unter angemessenen Umständen unabhängig von einander zu existiren und die, zum Wachsthum geweckt, jederzeit neue Theile hervorbringen, die

den Boden des Kastens einnimmt, gepflanzt und in der Regel wird weder Luft gegeben, noch gewässert. Die Vorzüglichkeit dieses Verfahrens ist von den Hrn. Loddiges und andern ausgezeichneten Cultivateurs in England anerkannt worden (N. B. Ward on the Growth of Plants in dosely glazed cases. Lond. 1842) und auch in Holland bedient man sich desselben, nach des Hrn. Prof. de Vrise Zeugnisse, seit mehreren Jahren mit dem besten Erfolge (Verhandl. des Gart. Bau-Vereins in Preussen XV. 232). Weniger Schwierigkeiten ist der Transport zu Lande unterworfen, da die Ruhezeit der Gewächse dazu benutzt werden kann. *T.*

*) Der Vf. setzt hinzu: „oder, wie sie in der Kunstsprache genannt werden, Augen (*eyes*)“ und in der Folge bedient er sich fortwährend des letzten Ausdrucks, um Blattknospen zu bezeichnen. Ich habe dafür die Benennung von Knospen beibehalten, indem ich Gärtner'n folgte, der sie dann so benennt, wenn sie blofs von Blättern die Grundlage enthalten, Augen aber, wenn sie durch Anlagen von blofsen Blüthen oder von diesen und Blättern zugleich, gebildet werden. *T.*

mit Rücksicht auf einander ganz von der nemlichen Beschaffenheit sind, als die, von denen sie ihren Ursprung nahmen *). Unter den gewöhnlichen Umständen bleibt die Knospe auf dem Stamme sitzen, der sie erzeugt hat. Hier entwickelt sie sich, indem sie Holzsubstanz über den Splint abwärts sendet und einen neuen Zweig, mit Blättern und vielleicht auch mit Blüthen bedeckt, aufwärts treibt. Zuweilen aber ereignet es sich, dafs Knospen sich von freien Stükken von ihrem Mutterstamme trennen, und dafs sie, wenn sie auf die Erde gefallen, Wurzeln von sich aussenden und zu neuen Pflanzen werden; dergleichen geschieht bei verschiedenen Lilienarten und andern Gewächsen. Der Mensch hat diese Eigenschaft zu seinem Vortheile benutzt und entdeckt, dafs die Knospen vieler Gewächse, wenn sie künstlich vom Stamme getrennt und in die Erde gelegt werden, unter günstigen Umständen neue Pflanzen hervorbringen, grade wie solche Knospen es würden gemacht haben, wenn sie sich von selber abgelöset hätten. Daher die Methode der Fortpflanzung durch Knospen; eine Operation, die in der wirklichen Praxis nur in einem beschränkten Umfange ausgeübt wird, die aber in der Theorie auf alle und jede Gewächse anwendbar scheint. Die einzigen, welche ganz allgemein auf diesem Wege vermehrt werden, sind die Kartoffel und der Weinstock. Von letzterm wird gemeiniglich eine Knospe mit einem daran hängenden kleinen

*) Dem Originale ist hier eine Wiederholung des Holzschnittes Fig. 18 aus des Vfs. Introduct. to Bot. 3. Ed. 73. beigefügt, welcher einen Zweig mit vier gewöhnlich beschaffenen Knospen darstellt. *T.*

Stammstücke genommen, um junge Pflanzen zu erhalten; man setzt sie in die Erde bei einer Bodenwärme von 75 bis 80° und hält sie in einer feuchten Atmosphäre, worauf sie sich sehr bald aufwärts in einen Zweig verlängert, zugleich aber sich im Boden festsetzt durch Entwicklung einer erforderlichen Menge von Wurzeln. Damit der Erfolg dieser Operation beim Weine gesichert sey, ist blofs erforderlich, dafs die Knospe sich in schlafendem Zustande befinde und dafs, wie bereits angemerkt, ein kleines Stück wohlgereiften Holzes zugleich mit abgenommen sey; sie wächst dann ganz auf die nemliche Weise und unter den nemlichen Umständen, wie ein Saame. Es leidet keinen Zweifel, dafs viele Pflanzen auf diese Weise sich eben so leicht als der Weinstock vermehren lassen, allein eben so gewifs ist, dafs eine weit gröfsere Anzahl nicht so vermehrt werden kann. Die Ursache davon ist wahrscheinlich die, weil solche Knospen nicht die hinreichende Erregbarkeit besitzen und folglich verderben, bevor ihre Lebensthätigkeit geweckt ist; wozu noch kommt, dafs sie nicht die erforderliche Menge organisirbarer Materie in sich enthalten, wovon sie leben können, bis neue Wurzeln sich gebildet, die im Stande sind, den werdenden Zweig zu ernähren. Knights Erklärung davon, wiewohl zum Theil nur auf Stecklinge anwendbar, verdient doch hier eine Stelle. „Jede Blattknospe, sagt er, hat bekanntlich die Fähigkeit, sich in einen Ast zu verlängern und der Stamm eines künftigen Baumes zu werden, aber sie besitzt weder die organisirbare Materie, welche zu ihrer Ausdehnung und Entwicklung erforderlich ist, noch ist sie im Stande, solche zu bereiten und zu assimiliren. Sie mufs dieselbe

also aus einer andern Quelle erhalten, nemlich aus der Splintsubstanz des Baumes, welche bei dieser Classe von Gewächsen das allgemeine Behältnifs zu seyn scheint, worin dergleichen Materie deponirt wird. Ich fand beim Weine schon wenige Fasern Splint hinreichend, eine Knospe zu erhalten und die Bildung von kleinen Blättern und Wurzeln zu veranlassen: aber das frühere Wachsthum war in solchem Falle ungemein dünn und schwach, wie wenn die Pflanzen von besonders kleinen Saamenkörnern entsprungen wären und hatte man die Knospen gänzlich vom Splinte gesondert, so waren sie unfähig, das Leben zu behalten. Wurde hingegen die Quantität des Splints vermehrt, so verstärkte sich in gleichem Maafse das Wachsthum der Knospe und hatte man Abschnitte genommen, einen Fufs lang und vornemlich aus zweijährigem Holze bestehend, so war das erste Wachsthum der Knospe fast eben so stark, als es würde gewesen seyn, wenn man die Stücke überhaupt nicht vom Stamme abgelöset hätte. Die Menge von Splint in jedem jungen und treibenden Baume, mit Ausschlufs der Palmenfamilie, ist der Zahl seiner Knospen entsprechend und würde man diese Zahl in irgend einem Falle ausmitteln und mit der in Aesten, Stamm und Wurzeln vorhandenen Menge von Splintmaterie vergleichen, so würde sich finden, dafs die Natur immer ein Behältnifs bereit habe, hinlänglich grofs, um jede Knospe mit Nahrung zu versorgen. Aber die Knospen eines Stecklings müssen auch unter den günstigsten Umständen ihre Nahrung aus einer mehr beschränkten und leicht versiegenden Quelle schöpfen und es ist deshalb rathsam, dafs der Gärtner zuvörderst einen möglichst grofsen Vorrath da-

von, so weit es füglich geschehen kann, für ihre Erhaltung schaffe und dann, dafs er über die möglichst öconomische Verausgabung dieses Vorraths wache“ (Hort. Transact. II. 115).

Bei den Kartoffeln bleibt der Knospe die erforderliche Menge von organisirbarer Materie immer, vermöge der grofsen Schwierigkeit bei dieser Staude, eine Knospe abzusondern, ohne dafs Portionen der stärkehaltigen Knollensubstanz daran sitzen bleiben. Ein Vorrath von ernährender Materie kann jedoch in manchen Fällen dadurch nachtheilig seyn, dafs er eine zu starke Entwicklung von Stengeln und Blättern veranlafst, wovon die Kartoffel selber ein Beispiel abgiebt *). Theoretisch betrachtet wird unter gleichen Umständen, je mehr ernährende Materie für die Keime da ist, desto reicher die aufgegangene Saat seyn und so ist es wahrscheinlich auch mit Blättern und Stengeln: es scheint daher, es müsse vortheilhafter seyn, ganze Kartoffeln zu stecken, als blofse Setzlinge. Aber ich habe durch eine Reihe zahlreicher Versuche bewiesen, dafs das Gewicht der Kartoffeln nach Morgen (*acre*) unter den nemlichen Umständen um mehr als sieben Centner bis drei Tonnen pr. Morgen gröfser sey bei Setzlingen, als bei ganzen Knollen und noch beträchtlich mehr bei Vergleichung des reinen Ertrags, nach Abziehung des Gewichts der Setzlinge, welche man in beiden Fällen dazu genommen hatte (Hort. Trans. n. s. I. 445

*) Insofern nemlich dadurch selten Frucht sich ausbildet: indessen dürfte beides, Anlage zur Sterilität und zur Knollenbildung, mit mehr Wahrscheinlichkeit als die Wirkung einer gemeinsamen höheren Ursache zu betrachten seyn. *T.*

524. II. 156). Bei diesen Ergebnissen vermuthete ich als die Ursache der verminderten Ausbeute von ganzen Knollen, den geilen Wuchs der daraus gezogenen Pflanzen, denn die Stengel derselben waren unfähig, sich aufrecht zu erhalten, sie wurden vom Winde herumgeweht, niedergeworfen und zerbrochen *).

Während jedoch in solchen Pflanzen, wie Kartoffeln, alle Knospen gleich fähig sind, neue Knollen zu bilden, lehrt die Erfahrung, dafs dieses in der Zeit nach verschiedenen Graden geschehe, nach Maafsgabe des Alters, so der Theil des Stammes oder der Knolle hat, welcher sie giebt. Einer Nachricht im Gardn. Magaz. I. 406. zufolge ist es in Lancashire mehreren Personen, die Kartoffelbau treiben, wohlbekannt, dafs die verschiedenen Keime in wesentlich, d. h. um einige Wochen, von einander verschiedenen Zeiten keimen und ihr Product geben oder reifen, indem einige bereits um die Mitte des Mai reif oder zum Gebrauche tauglich werden, andere hingegen nicht vor Juni oder Juli. Dieses wird sich deutlich machen durch Vergleichung der beigefügten Skizze.

*) So wird allerdings der auffallende und mit andern Erscheinungen nicht übereinstimmende Erfolg erklärt werden müssen, wenn es mit der Thatsache seine Richtigkeit hat, die durch sorgfältige, während vier Sommern im Garten der Londoner Gartenbaugesellschaft angestellte Versuche sich bewährte. Indessen hat Knight selber sich fortwährend auf zahlreiche eigene Beobachtungen, die ein entgegengesetztes Resultat gaben, berufen und er läfst nur für den Fall einen gröfseren Ertrag von Setzlingen, als von ganzen Knollen zu, wenn der Boden sehr trocken war und die Pflanzung spät im Frühjahre gemacht ward (Hort. Trans. n. s. I. 454). *T.*

Die dem äussern Ende der Kartoffel am nächsten liegenden Keime (a) werden am ersten reif; man pflanzt sie in Lancashire an warmen Plätzen im März oder im Anfange Aprils, und sie sind zum Verkaufe geeignet um den 12. oder 15. Mai. Das Product der nächstfolgenden Keime (b) ist eben so weit ungefähr 14 Tage später und das vom Wurzelende (c. d.) noch später. Die Setzlinge vom Wurzelende, nemlich von b bis d genommen, werden gemeiniglich auf einmal gesteckt und dann die Spitze vom Wurzelende auf die Seite geworfen für die Schweine.“ Dieses Factum, wofern es richtig angegeben, zeigt nicht, dafs die jüngsten Knospen, oder die der Spitze der Kartoffel nächsten, die reifsten sind, denn dieses ist unmöglich, sondern dafs diese erregbarer sind und folglich schneller wachsen, als die in der Mitte oder am Grunde der Knolle belegenen *).

Ausser der Art der Fortpflanzung durch Knospen, wovon die Rede gewesen, giebt es noch eine andere wovon Sr. Manetti berichtet (Gard. Mag. VII. 663.), dafs sie in Italien am Oehlbaume practicirt werde. Man siehet daraus, dafs bei alten Oehlbäumen gewisse Knoten oder Auswüchse (*Uovoli*) aus der Rinde so ausgeschnitten werden, dafs eine Portion von dieser daran sitzen bleibt, und dafs solche dann, nachdem man sie gepflanzt hat, zu jungen Oehlbäumen erwachsen. Darüber fehlen mir weitere Nachrichten, aber es ist einleuchtend, dafs die Uovoli nichts anders sind,

*) Auch hat man die Bemerkung gemacht, dafs die Keime von der Spitze, d. h. vom äusseren Ende, der Kartoffel einen gröfseren Ertrag geben, als die vom Wurzelende genommenen (Hort. Trans. n. s. I. 158.). *T.*

als unsere Knorren (*knaurs* 53.), von denen bereits unter dem Namen von Embryoknospen gesprochen worden, nemlich Concremente, welche man in der Rinde von vielen und vielleicht von allen Bäumen findet und die allem Vermuthen nach zukömmliche (*adventitious*) Knospen gewesen, welche sich in der Rinde entwickelt haben und vermöge des Druckes der umgebenden Theile in diese gewundenen holzigen Massen gezwängt worden sind, unter deren Gestalt wir sie gemeiniglich finden. Im Allgemeinen haben sie eine längliche oder conische Bildung, sie sind zuweilen klumpenweise vereinigt (a) und zeigen gemeiniglich wenig oder nichts von einem Bestreben zu fernerem Wachsthum. Es ist jedoch nicht selten, sie in Zweige sich verlängern zu sehen, wie bei einem Exemplar aus einer Pappel (c), welches ich Sir Osw. Moselei verdanke und, wiewohl man von ihnen, ausser beim Oehlbaume, noch keinen Gebrauch zum Zwecke der Fortpflanzung gemacht hat, ist doch kein Grund einzusehen, warum man sich ihrer nicht dazu bedienen sollte, im Falle die Nothwendigkeit einträte. In welchem Grade sie wirklich das Vermögen zu wachsen besitzen, ist unbekannt und würde ein passender Gegenstand für künftige Nachforschung seyn.

Neuntes Capitel.

Fortpflanzung durch Blätter.

Im Anfange des letzten Jahrhunderts gab Rich. Bradley, Mitglied der Kön. Ges. d. Wissenschaften zu London eine Uebersetzung aus dem Holländischen des Agricola von einem Werke über Vermehrung der Gewächse durch die Blätter heraus, worin behauptet ward, dafs mittelst einer vom Verfasser er-

fundenen Salbe die Blätter einer beliebigen Pflanze, deren Stiel mit seinem Ende in das Präparat getunkt worden, unmittelbar darnach Wurzeln schlagen. Das Buch war mit Kupfern ausgestattet, welche sowohl das Verfahren als die Resultate darstellten, nemlich Felder voll Orangeblätter gesteckt, welche zu Bäumen heranwachsen *). Ihrer Ungereimtheit ungeachtet führte diese Schrift wahrscheinlich zu der Entdeckung, dafs die Blätter verschiedener Gewächse unter besondern Umständen eine Pflanze geben können, welches Factum oft für weit seltener vorkommend gilt, als es in der That ist. In Prof. Morren's Uebersetzung von meinem „Umrifs der ersten Anfangsgründe der Gartencultur" ins Französische wird Rochea falcata **) als eine Pflanze genannt, welche an ihrer unteren Blattseite zukömmliche Knospen (53.) bilde, und der Orangenbaum, die Aucuba, der Feigenbaum, als andere Beispiele von Gewächsen, deren Art sich durch die Blätter vermehren lasse; auch von Bryophyllum calycinum ist die Fähigkeit, das nemliche zu bewirken, Jedermann täglich vor

*) Geo. Andr. Agricola, dessen hier erwähnt wird, war Arzt in Regensburg und sein Werk kam in deutscher Sprache im Jahr 1716 heraus. Auf seinen Vorschlag wurde der genannte, schon im J. 1652 von dem P. Mandirola gemachte Versuch im J. 1714 von einem Herrn von Münchhausen in seinem Garten zu Schwöbber mit einem Citronenblatte wiederhohlt und das daraus erwachsene Bäumchen, welches im zweiten Jahre blühte und eine Frucht gab, hat O. von Münchhausen, der Enkel in seinem Hausvater Th. V. Taf. 5 abbilden lassen. *T.*

**) Man sehe auch de Candolle Physiol. veget. II. 672. *L.*

Augen. Hedwig fand die Blätter einer Kaiserkrone, welche man in eine Pflanzenpresse gebracht hatte, an ihrer Oberfläche Zwiebeln austreibend. Bekannt ist ein Vorfall der nemlichen Art, welcher am Ornithogalum thyrsoïdes beobachtet wurde *). Hr. Aug. de St. Hilaire erwähnt eines Falles, wo von den Blattfragmenten einer „Theophrasta" Blattknospen erzeugt wurden, welche der Obergärtner am Pflanzengarten zu Paris, Hr. Neumann, eingelegt hatte und eines andern von jungen Droseren, welche von den Blättern von Drosera intermedia hervorgebracht waren. Henry Cossini sah durch die Blätter einer Cardamine pratensis junge Pflänzchen gebildet. Englischen Botanikern ist bekannt, dafs an den Blatträndern von Malaxis paludosa junge Brut sich entwickelt. In unsern Treibhäusern sehen wir mancherlei Farnkräuter, insbesondere Woodwartia radicans, sich durch kleine Knollen fortpflanzen, welche die Blätter erzeugen **). Turpin berichtet, dafs schwimmende Blattstücke von Brunnenkresse, welche eine Phryganea für ihr Gehäuse abbeifst, unmittelbar von ihrer Basis, unterhalb des gemeinsamen Blattstiels, zuerst zwei oder drei farbelose Wurzeln treiben und dann aus ihrer Mitte eine kleine kegelförmige grüne

*) Nemlich von Turpin (Ann. d. Sc. natur. XXV). *T.*

**) Ein in dieser Hinsicht in unsern Treibhäusern auch sehr bekanntes Farnkraut ist Cerotopteris thalictroides Br. In den Axillen seiner Frons bilden sich aus Bulbillen auf der Mutterpflanze selber junge Pflänzchen aus, die Beauvois für irgend ein parasitisches Farnkraut, Leprieur für eine Entwicklung von Saamen, die auf der Mutterpflanze gekeimt (Ann. d. Sc. nat. XIX. 99. t. 4), mit Unrecht hielten. *T.*

Knospe, welche alle aufsteigenden Theile einer neuen Kressenpflanze enthält oder aus welcher vielmehr solche nach und nach entstehen, während die Wurzeln sich vervielfältigen und verlängern (Compt. rend. 1839. 438). Auch vom Portulak erwähnt Herr Flourens eines Falles, wo die Blätter, in drei Portionen getheilt, eben so viele neue Pflanzen bildeten, deren jede ihre Wurzel, Stamm und Blätter hatte. In den Verhandl. der Londoner Gartenbau-Gesellschaft befindet sich eine Nachricht von einer Zamia, von deren Schuppen jede eine neue Pflanze hervorbrachte, nachdem der Mitteltheil des alten Stammes abgestorben war *). Endlich wird in dem nemlichen Werke auch folgender Fall von Hrn. Knight erzählt: „In einer früheren Zeit des Sommers wurden einige Blätter von Pfeffermünze, ohne etwas vom Stengel, woran sie gesessen, in kleine Töpfe gepflanzt und einer künstlichen Wärme unter Glas ausgesetzt. Sie trieben Wurzeln und lebten über zwölf Monat, wobei sie fast ein Aussehen von Blättern immergrüner Bäume bekommen hatten und bei Herausnahme der Erde aus den Töpfen fand dieselbe sich auf allen Seiten umgeben von einer eben solchen Masse verflochtener Wurzeln, als vollständige Pflanzen der nemlichen Species würden gebildet haben. Diese Wurzeln zeigten

*) Das Genauere dieser Beobachtung, welche von dem Obergärtner Hrn. Faldermann, im botanischen Garten zu S. Petersburg gemacht wurde, findet sich, nebst Abbildung, in den Verhandl. des Gartenbaues in Preussen III. T. 28. F. 2. Es ist jedoch im Verlaufe der Abhandlung keine Nachricht gegeben, inwiefern der Versuch vollständig gelungen sey oder nicht. *T.*

den gewöhnlichen Charakter solcher Organe d. h. sie bestanden aus Mark, Splint, Rinde und Epidermis und da während ihres Wachsens das Blatt selber an Gewicht bedeutend zunahm, so erscheint der Schlufs, dafs dasselbe den gerinnbaren Saft erzeugte, der zu ihrer Bildung verwandt ward, vollkommen begründet" (Hort. Transact. V. 242). In unsern Gärten sehen wir viele andere Beispiele der nemlichen Art. Hoya ist davon ein sehr gewöhnliches; andere dergleichen geben Gesneria, Clianthus puniceus *), Gloxinia speciosa. In diesen, wie in allen ähnlichen Fällen, ist das erste, was geschieht, eine ausserordentliche Entwicklung von Zellgewebe, welches einen beträchtlichen aufgeworfenen Callus am Grunde des Blattes bildet, von welchem nach einiger Zeit Wurzeln ausgehen und durch den unmittelbar eine Blattknospe gebildet wird, der Anfang eines neuen Stammes.

Es darf uns nicht befremden, dafs Blätter diese Eigenschaft besitzen, wenn wir erwägen, dafs jedes Blatt, so lange es der Pflanze verbunden ist, von Natur das Nemliche thut, sofern es an seinem Grunde eine Knospe bildet, welche jederzeit in der Axille ihren Sitz hat. Dessenungeachtet werden Blätter nicht oft als Mittel zur Fortpflanzung der Species angewandt und es ist wahrscheinlich, dafs die meisten, von ihrem Mutterstamme getrennt, unfähig dazu sind, aus Gründen, welche wir bis jetzt nicht anzugeben vermögen **). Die gewöhnlichste Art, wie sie dazu

*) Ein schöner immergrüner Halbstrauch von Neuseeland, welcher in Hort. Transact. I. Bot. Magaz. 3584 und Bot. Regist. 1775 abgebildet ist. *T.*

**) Es ist wahrscheinlich, dafs nur Blätter, welche länger als ein Jahr dauern, also nur fleischige oder lederartige, für

angewandt werden, ist die in Form der Schuppen von Zwiebeln, indem diese unter günstigen Umständen mit ziemlicher Sicherheit neue Pflanzen hervorbringen. Solche Umstände sind beträchtliche Bodenwärme, mäfsige Feuchtigkeit und ein reicher, reizender Boden. Werden Pflanzen unter gewöhnlichen Verhältnissen aus Blättern erzeugt, so sind die einem solchen Vorgange günstigen Bedingungen der nemlichen Art. Ein mäfsiger Grad von Feuchtigkeit verhindert, dafs sie durch übermäfsige Ausdünstung sterben oder durch Fäulnifs umkommen; eine gute Bodenwärme regt ihre Lebensthätigkeit auf und setzt alles, was sie von Kraft besitzen, in Bewegung; überdem werden sie mit einer leichtbeschatteten Glasglocke bedeckt, was sie in einer Atmosphäre von gleichmäfsiger Feuchtigkeit erhält und das directe Auffallen der Sonnenstrahlen hindert. Diese nemlich regen die Ausdünstung auf und machen eine Entleerung von Flüssigkeit in den Blättern eintreten, bevor sie an ihrem Grunde die neue Materie bilden können, woraus unmittelbar die Blattknospe erzeugt wird.

Zehntes Capitel.

Vermehrung durch Stecklinge.

Diese, welche von allen künstlichen Vermehrungsarten nächst dem Pfropfen die häufigste ist, beruht

diese Fortpflanzungsart benützt werden können, indem nur sie die zur Knospenbildung erforderliche Quantität ernährender Materie in ihrem Innern angehäuft besitzen. O. von Münchhausen glaubt auch, dafs nur solche Blätter, die von Natur keine Knospe in ihrer Axille bilden, die also von dem Vorrathe organischer Materie, den sie be-

im Wesentlichen auf dem nemlichen Principe, wie die Vermehrung durch Knospen, insofern die Abschnitte einer Pflanze, Stecklinge genannt, das Vermögen zu wachsen, dadurch besitzen, dafs sie Blattknospen an ihrer Oberfläche hervorbringen. Beim Operiren mit Knospen ist die grofse Schwierigkeit, der man zu begegnen hat, die, die Knospe wirksam zu erhalten, bis sie Wurzeln, sich selber zu ernähren, gebildet hat. Die Erde giebt solche Nahrung mit Schwierigkeit und von ungeeigneter Art, indem die Natur bezweckt, dafs die Knospe in der ersten Zeit ihrer Existenz von der auflöslichen Nahrungsmaterie sich erhalte, die schon zubereitet in ihrer Nähe im Marke oder einem andern Theile des Stammes gelagert ist. Aus diesem Grunde schlagen Stecklinge, welche aus Knospen und dem Theile, der die ihnen eigene Nahrung enthält, bestehen, gewöhnlich leichter Wurzeln, als Knospen allein. — Es erhellet hieraus, dafs ein Steckling nur dann im Stande ist, eine Pflanze zu vermehren, wenn er Knospen an seiner Oberfläche besitzt, und da der Stamm der einzige Theil ist, an welchem Knospen durchgängig vorkommen, so können nur von ihm Stecklinge genommen werden. Und wiederum da das Internodium d. h. der Theil des Stammes zwischen Blatt und Blatt, keine Knospen hat, indem der Stand derselben auf den Blattwinkel beschränkt ist, so ist ein Steckling, der blofs aus einem Internodium gemacht worden, eben so untauglich, als einer aus der Wurzel. Es ist allerdings wahr,

sitzen, nichts für diesen Zweck auszugeben pflegen, wie z. B. die von Citronen, sich zu dieser Vermehrungsart schicken (Hausvater V. 665). *T.*

dafs wir beständig Pflanzen durch Stücke von ihrer Wurzel, wie wir sagen, vermehren, dergleichen die Kartoffel und der Surpus tuberosus sind: aber solche Wurzeln sind in der That eine Art von Stamm, nemlich Knollen (51.) und auf gleiche Weise gelingen ähnliche Arten der Vermehrung deshalb, weil der Theil, den wir Wurzel nennen, in der That ein unterirdischer Stamm ist, bekleidet mit Blattrudimenten, zu deren jedem eine Knospe gehört. Die Rose, die Syringe und viele andere Gewächse haben unterirdische Stämme, und Abschnitte von diesen eignen sich deshalb für den Zweck der Fortpflanzung. Es geschieht auch zuweilen durch eine Wirkung uns unbekannter Ursachen, dafs Stücke der wahren Wurzel das erzeugen, was man zukömmliche Knospen nennt, und daher bedient man sich auch der Wurzel manchmal zur Vermehrung wie bei Cydonia japonica: aber das sind seltene Fälle und Ausnahmen, welche die allgemeine Regel in keiner Art beeinträchtigen. Knight versucht davon eine Erklärung zu geben durch die Voraussetzung, dafs das Vermögen, Blätter zu treiben, welches Wurzeln von verschiedenen Formen, sowie Stecklinge und andere getrennte Theile der Pflanze besitzen, „ganz und in jedem Falle von der Gegenwart des Bildungssafts abhängig sey, welcher zuvor in ihnen abgelagert ist" (Hort. Transact. V. 242). Aber dieses ist eine sehr dunkle Art des Ausdrucks, wodurch kein Licht auf den Gegenstand geworfen wird *).

*) Unstreitig kann auch die Wurzel aus dem Bildungssafte, den sie eben sowohl, als der Stengel besitzt, Knospen bilden, wenn sie in die dem aufsteigenden Wachsthum günstigen Umstände versetzt d. h. wenn sie der Einwirkung von Licht und Luft blofsgestellt und dabei vor dem Aus-

Wenn ein Weinstock in einem sehr warmen und feuchten Treibhause wächst, so treibt der Stamm Wurzeln in die Luft, das Nemliche geschieht vom Mais am unteren Theile des Halms und in diesen, wie in allen ähnlichen Fällen findet man, dafs die Wurzeln von den Knospen entspringen. Daraus hat man gefolgert, dafs die Wurzeln einer Pflanze eben sowohl Erzeugnisse der Knospen seyen, als die Zweige es sind und dafs der Stamm nichts weiter sey, als eine Sammlung von dergleichen Wurzeln, welche unter der Form von Holz und Rinde zusammen verbunden sind. Gegenwärtige Schrift ist nicht der Art, den Streit über eine Ansicht zu erneuern, für und gegen welche die Argumente der Leser in meiner Einleitung zur Botanik 3. Ausg. 309 u. folg. findet: es möge hier genug seyn, zu bemerken, dafs die Frage sich um den Punct dreht: ob die Knospen und Blätter wirklich selber Wurzeln hervorbringen, oder ob sie nur die bildungsfähige Materie hergeben, aus welcher Wurzeln gebildet werden und dafs für den Zweck der Gartencultur jede dieser beiden Ansichten in gleichem Grade im Stande ist, die bei den Stecklingen vorkommenden Thatsachen zu erklären *).

trocknen geschützt wird, während zugleich an einem entgegengesetzten Puncte Anregung zur Wurzelbildung durch das geeignete Medium gegeben ist. Daher die Möglichkeit, Baumstämme umzukehren, so dafs das Wurzelende Knospen und dann Zweige treibt und die Vermehrung mehrerer Neuholländischer Acacien durch abgenommene Wurzelzweige, welche man so pflanzt, dafs nur das obere Ende aus der Erde ragt. *T.*

*) Folgendes merkwürdige Factum, welches von Herrn Livingstone erzählt wird und der Beachtung entgangen zu

So weit die Physiologie die Operation der Vermehrung durch Stecklinge erklären kann, scheint es, dafs Wurzeln durch die Wirkung der Blätter gebildet

seyn scheint, verdient hier erwähnt zu werden: Pterocarpus Marsupium, einer der schönsten unter den grofsen Bäumen Ostindiens, welcher in gröfster Vollkommenheit um Malacca wächst, wo er durch seine schönen, sich weit ausdehnenden Aeste und seine dichtgespreitzten gefiederten Blätter, nebst dem weitberühmten Tamarindenbaume, einen eben so erquickenden Schatten, wie dieser, gewährt, wird leicht durch Stammstücke von allen Gröfsen vermehrt, wenn man solche in die Erde steckt, selbst mehrere Monate, nachdem sie abgenommen worden, so dafs sie ganz trocken und nur noch fürs Feuer tauglich scheinen. Ich bin Zeuge gewesen, dafs deren von drei bis sieben Zoll Durchmesser und von zehn bis zwölf Fufs Länge zu schönen Bäumen innerhalb weniger Jahre geworden sind. Beim aufmerksamen Betrachten der Verwandlung des Holzstückes in einen Baum war ich im Stande, das Fortgehen der Würzelchen von den Knospen hinab zu verfolgen, welche vom oberen Theile des Stumpfes, wenige Tage nachdem man ihn in die Erde gesteckt, zu treiben begannen, und ich beobachtete ihren Fortgang, bis sie die Erde erreichten, mit Aufmerksamkeit. Bei Aufhebung der Rinde zeigte sich, dafs kleine Fibern zur nemlichen Zeit sich hinabverlängern, wo die Knospe in einen Zweig austreibt. Nach wenigen Wochen bemerkt man, dafs sie sich unter einander verflechten. In weniger als zwei Jahren ist das belebte fibröse System vollständig. In fünf Jahren ist keine Spur mehr von dem Ursprunge des Baumes aus einem Stücke Holz wahrzunehmen; sein Durchmesser und seine Höhe haben sich verdoppelt und der Baum ist in jeder Hinsicht eben so schön und wohlaussehend, als wenn er aus Saamen gezogen wäre“ (Hort. Transact. IV. 226). *L.*

werden, dafs die Zweige eine Entwicklung der Knospen sind, und dafs die Knospen durch die für sie passende Nahrungsmaterie ernährt werden, welche im Stamme gesammelt ist *). Alles darüber hinaus Liegende scheint an Kräfte gebunden, so in der Constitution der Species liegen (*connected with specific constitutional powers*), wovon die Wissenschaft keine Erklärung geben kann.

Erwägt man, welches die günstigsten Umstände sind, um einen Steckling in dem erforderlichen Zustande, wobei eine neue Pflanze aus ihm werden kann, zu erhalten, so wird es am passendsten seyn, zuvörderst das Vernunftmäfsige irgend einer Methode, wovon bekannt ist, dafs sie erfolgreich sey, zu untersuchen. Zu dieser Absicht wollen wir folgenden Bericht wählen, den Knight von seiner Methode, den Maulbeerbaum zu vermehren, giebt: „Eine beträchtliche Anzahl von Schnittlingen wurde von den kräftigsten Tragzweigen eines Maulbeerbaumes in der Mitte Novembers 1812 genommen und diese unmittelbar darnach auf die Länge reducirt, welche für die kleinen Töpfe pafste, worein ich beabsichtigte, sie zuletzt pflanzen zu lassen, und deren Tiefe zwischen 4 und 5 Zoll betrug. Jeder Schnittling bestand zu ungefähr zwei Drittheilen aus zweijährigem Holze d. h. solchem vom vorhergegangenen Jahre und zu einem Drittheile aus jährigem Holze, dem Producte des letztverflossenen Sommers. Dabei war das Un-

*) Soll ein Steckling sich naturgemäfs ausbilden, so mufs der Bildung von Wurzeln, die von einer Anschwellung am unteren Ende, sowie der Blätterbildung die Entwerfung einer Knospe an der oberen Extremität, vorhergehen. *T.*

tertheil eines jeden so schräg zugeschnitten, dafs dessen Oberfläche fast parallel mit dem Boden des Topfes war *), in welchen er gesteckt werden sollte. Die Schnittlinge wurden dann zusammen in ein und das nemliche Erdreich unter dem Schutze einer südlichen Mauer gesteckt und zwar so tief, dafs nur Eine Knospe über der Erde sichtbar blieb; in dieser Lage blieben sie bis zum April. Zu dieser Zeit waren die Knospen sehr angeschwollen und das obere Ende der Stecklinge hatte das Ansehen von Zweigen, welche man im verflossenen Herbste gestutzt, so dafs solche unfähig geworden, vom aufsteigenden Safte irgend etwas durchzulassen. An den untern Enden hatte die Rinde auch angefangen jene Fortsätze zu treiben, welche gemeiniglich der Erzeugung von Wurzeln vorhergehen. Die Stecklinge wurden nun in die Töpfe gebracht, für welche man sie schon vorher zugerichtet hatte und in ein mäfsig warmes Beet gestellt, wobei eine einzige Knospe von jedem Steckling über der Erde sichtbar blieb und auch diese theilweise bedeckt ward. In dieser Lage trieben sie mit solcher Kraft und gaben so reichlich Wurzeln von sich, dafs ich glaube, nicht ein Steckling von hunderten wird bei gehöriger Aufmerksamkeit ausgeblieben seyn. Einige von den Töpfen wurden rund um die Ecken eines Melonenbeets gestellt, was eine sehr passende Lage darbietet, da, wo man der Pflanzen nur wenige bedarf“ (Hort. Trans. II. 117).

Es scheint, dafs der gute Erfolg im erzählten

*) Dieses wird nur dann möglich seyn, wenn die Stecklinge in schiefer Richtung in das Erdreich eingebracht werden, denn bekanntlich schlagen sie in dieser Lage am leichtesten an. T.

Falle von nachfolgenden Umständen abhing: 1) Die Schnittlinge wurden im November zubereitet, also am Ende der Wachsthumsperiode, zu einer Zeit, wo alle für den Steckling erforderliche bildungsfähige Materie bereits fertig und an den geeigneten Orten in seinem Innern angehäuft war. Es bedurfte deshalb keiner besondern Maafsregeln, einen ferneren Zugang von Nahrungsstoff zu sichern. Wäre es anders gewesen d. h. wären die Schnittlinge im Sommer mitten in ihrem Wachsen zugerichtet worden, so würde es unumgänglich gewesen seyn, ein Blatt oder zwei am obern Ende des Schnittlings sitzen zu lassen, damit sie zur Bildung ernährender Materie mitwirken könnten. — 2) Wiewohl man nur Eine Knospe an jedem der Schnittlinge sich entwickeln liefs, waren doch diese 4—5 Zoll lang und bestanden zu zwei Drittheilen aus zweijährigem Holze. Dadurch beabsichtigte man, eine solche Quantität von ernährender Materie für den künftigen Zweig zu gewinnen, dafs dieser nicht im Falle wäre, von unzureichender Nahrung zu leiden, bis er Wurzeln gebildet hätte. Die Wichtigkeit dieses Umstandes ist mit Knights Worten bereits an einer früheren Stelle dieses Werks gezeigt worden. — 3) Die Schnittlinge wurden im November genommen, nicht im Frühjahre. Dadurch erhielten sie Zeit, Granulationen von Zellstoff am unteren abgeschnittenen Ende zu bilden, bevor die Thätigkeit der Absorption durch den Splint geweckt war und auf solche Weise sich gegen einen zu starken Zugang wässeriger Materie, ehe die austreibende Knospe davon für ihre neuen Blätter Gebrauch machen konnte (64.), zu schützen. Diesen Schutz gewährt die äusserst dünne Schicht von Zellstoff, welche die Enden der abge-

schnittenen Gefäſse überzieht *) und die als ein lebendiges Filtrum wirkt, durch welches aller vom Boden aufsteigende rohe Saft hindurchgehen muſs. — 4) Das untere Ende der Stecklinge war so geschnitten, daſs es parallel mit dem Boden des Topfes war und es erhellet aus der Erzählung, wiewohl es nicht ausdrücklich darin gesagt ist, daſs dieses Ende den Boden des Topfes berühren sollte. Die Wichtigkeit dieser Maaſsregel ist bekannt. Schnittlinge von Citronen- und Orangenbäumen, welche durchaus nicht gern anschlagen, wenn sie verabsäumt wird, geben leicht junge Pflanzen, wenn man sie beobachtet, und in allen schwierigen Fällen nimmt man seine Zuflucht zu ihr. Der Zweck dabei scheint zu seyn, damit das einsaugende oder Wurzelende des Stecklings sich in einer Lage befinde, worin es, bei vollkommenem Abzuge von Wasser einerseits, dessenungeachtet andrerseits einen nie stockenden Zugang von wässerigem Dunste in seiner Nachbarschaft habe. Wäre es von Erde umgeben, so könnte sich leicht Feuchtigkeit um dasselbe in verdichtetem Zustande sammeln und auf einmal durch die Gefäſse, welche durchschnitten, also sämmtlich offen sind, ins Innere steigen: allein die unmittelbare Anlegung des Wurzelendes an den irdenen Boden des Topfes, welchem es fast parallel zugeschnitten war, verhindert eine solche Anhäufung und Eintreten von Wasser nothwendigerweise, wofern nicht etwa ein Ueberwässern Statt fand, welches

*) Eine solche Bildung von „Granulationen" d. i. von Zellstoff über den bloſsgelegten Gefäſsen ist jedoch bloſs präsumtiv und wird durch keine mir bekannte Erfahrung dargethan. T.

zu vermeiden alle guten Gärtner bedacht sind. Eine sinnreiche Erfindung des Hrn. Forsyth beabsichtiget, diesem Zwecke noch vollständiger zu entsprechen. Er setzt einen kleinen Topf (*sixty pot*) in einen gröſsern, nachdem er den Boden des ersten mit Lehm, den des zweiten, äussern mit Topfstücken bedeckt hat, füllt den übrigen Raum zwischen beiden mit Erdreich, das zur Vermehrung geeignet ist, an und setzt in dasselbe seine Stecklinge so, daſs ihr Wurzelende an der Aussenseite des inneren Topfes ruhet, worauf dieser mit Wasser gefüllt wird, welches sehr langsam durch seine Wände zieht, bis es die Stecklinge erreicht (Garden. Magaz. XI. 564). In vielen Fällen, zumal beim Stecken von Gewächsen, wie Heiden, bedienen sich die Gärtner einer Lage von Glimmer-Sand, womit sie unmittelbar das Erdreich bedecken, in welchem dergleichen Pflanzen vorzugsweise wachsen. Die Stecklinge werden in den Sand gesetzt, aber so nahe der Erde, daſs die Wurzeln gleich nach ihrem Austreten sich in derselben befinden, folglich in Berührung mit ihrer Nahrungsquelle sind. Dieser Sand erfüllt den nemlichen Zweck, als wenn das Wurzelende des Stecklings in Berührung mit dem Topfe gebracht wird *), und ist eine sinnreiche Erfindung, um das Nemliche mit kleinen Stecklingen zu bewirken, was nicht auf andere Weise passend gethan werden kann, ausser mit solchen von einiger Gröſse. — 5) Die Stecklinge wer-

*) Nemlich insofern das gegebene Wasser sich leicht durch den Sand in die darunter liegende Schicht von Erde zieht, die solches länger an sich hält und wiederum dem Sande durch Capillarität eine bloſse Feuchtigkeit mittheilt. *T.*

den in ein warmes Beet gestellt; dieses hat den Zweck, ihnen einen Reiz zu geben grade zu der Zeit, wo sie am meisten dafür geeignet sind. Hätte man sie gleich anfangs durch Bodenwärme getrieben, so würde dieser Reiz auf sie gewirkt haben, ohne dafs die Reizbarkeit sich erneuert gehabt (113.), und in Folge dessen wären die Kräfte des Wachsthums in ihrer Entwicklung so träge gewesen, dafs die Stecklinge wahrscheinlich den kommenden Winter nicht überlebt hätten: da aber der Reiz fern gehalten wurde, bis sie zum Wachsen in Bereitschaft waren, so äusserte er sich mit der möglichst grofsen Wirkung.

Diesen Bemerkungen über eine vorzügliche Methode, Stecklinge von mancherlei Art zu machen, ist nothwendig, noch einige hinzuzufügen, betreffend gewisse Vorsichtsregeln, welche von den Gärtnern beobachtet zu werden pflegen. Man bedeckt die Stecklinge mit Glasglocken, deren Rand man in die Erde drückt: dieses hat den Zweck, einen gleichförmigen Grad von Feuchtigkeit in der Atmosphäre zu erhalten, die von den Stecklingen geathmet wird. Im Allgemeinen ist es erforderlich, ein oder mehrere Blätter am Stecklinge zu lassen, damit sie organisirbare Materie erzeugen und zur Bildung von Wurzeln beitragen. Aber dieses ist eine sehr schwierige Operation: denn läfst man geschehen, dafs das Blatt durch zu starke Ausdünstung leide, so müssen die Stecklinge nothwendig umkommen. Diese Gefahr wird beseitigt, wenn man eine stets mit Feuchtigkeit gesättigte Atmosphäre um den Steckling erhält und daher der Gebrauch einer Glasglocke. Man hat selbst ein doppeltes Glas dazu empfohlen, aber wenn diese Praxis Werth haben soll, so kann es nur seyn, nicht

weil es eine gleiche Temperatur *) erhält, was vielmehr nachtheilig, als vortheilhaft ist, sondern weil es den Niederschlag an der inneren Glocke, folglich die Entziehung der atmosphärischen Feuchtigkeit verhindert und wahrscheinlich auch zugleich durch eine gewisse Beschattung wirkt **). Neben dieser Vorsichtsmaaſsregel, die Stecklinge mit einer Glasglocke zu bedecken, ist auch Schatten nothwendig, dieselben noch mehr gegen Ausdünstung zu schützen: denn das Licht übt hier eine specifische Reizung (81.) aus, wovon es schwer hält, die Wirkungen gehörig einzuschränken. Auch muſs dieses mit groſser Vorsicht geschehen, denn wenn nicht Licht genug vorhanden ist, so können die an den Stecklingen sitzenden Blätter nicht die organisirbare Materie bilden, woraus Wurzeln erzeugt werden.

Jeder Gärtner weiſs, daſs das Wurzelende eines Stecklings sich dicht unter einer Knospe befinden muſs; dieses geschieht, das Austreten von Wurzeln durch die Knospe zu erleichtern, was nothwendig in eben dem Verhältnisse mit gröſserer oder geringerer Schwierigkeit erfolgen muſs, als es durch den Druck der Rinde auf sie erleichtert oder erschwert wird ***).

*) Nemlich der beiden Oberflächen der inneren Glasglocken. T.

**) Die Ausdünstung zu hindern nahm man früher den Stecklingen die Blätter, die doch nicht nur unter Umständen zur Bildung des Callus beitragen, sondern auch für die Verrichtung der Würzelchen erforderlich sind, nachdem diese sich gebildet. Daher die Methode, den Stecklingen einen Theil ihrer Blätter zu lassen und deren Ausdünstung durch Glasglocken zu verhindern, den Vorzug verdient. T.

***) Da die Wurzeln zwischen Holz und Rinde herausgehen und die Knospe das Wirkende ihrer Bildung ist, so wird,

Weitere Regeln der Vorsicht sind bei Stecklingen nicht zu beobachten, auch scheint es von vorne herein nicht wohl thunlich, dergleichen anzugeben: denn trotz ihrer ist die Verschiedenheit der Constitution bei den Pflanzen so ausnehmend grofs, dafs, während zahlreiche Arten fast unter allen Umständen, mit reifem oder halbreifem, kaum gebildetem oder altem Holze anschlagen, viele andere bis jetzt durch keine Kunst haben dahin gebracht werden können, sich auf diese Art zu vermehren. Auch ist es durchaus nichts seltenes, wahrzunehmen, dafs in einem Topfe voll Stecklinge der nemlichen Art, die dem Anscheine nach alle gleich sind und ganz auf die nemliche Weise behandelt werden, einige fortkommen, hingegen die andern ausbleiben. Es ist deshalb alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, dafs unsere Kenntnifs der Grundsätze für die Vermehrung durch Stecklinge immer noch sehr unvollkommen und dieses einer der Puncte in der Gartenwissenschaft sey, worin des Raumes für Fortschritte noch viel ist *).

je entfernter von derselben abwärts der Steckling abgeschnitten ist, desto schwächer jene Wirkung, desto stärcker der Druck der Rinde, welcher ihr entgegenwirkt, seyn. *T.*

*) Man hält den Erfolg bei Stecklingen auch von dem gehörigen Drucke abhängig, der dem Erdreiche, da, wo es den Steckling umgiebt, auf denselben gegeben wird; man will ferner bemerkt haben, dafs unter Zweigen, die sonst gleich geeignet zu Stecklingen seyn würden, die Seitenzweige, zumal die in der Nähe des Bodens abgehenden sich am besten dazu qualificiren; auch räth man beim Schneiden werthvoller Stecklinge den verdickten Grundtheil, womit sie sich dem Stamme verbinden und der sich zur Wurzelbildung besonders eignet, mitzunehmen, was Thouin

Es dürfte eine Untersuchung verdienen, inwiefern Glasglocken von verschiedenen Farben auf Stecklinge einen ungleichen Einfluſs haben, vermöge ihrer verschiedenen Kraft, das Licht durchzulassen. Von D. Daubeny ist in einer interessanten Abhandlung (Philos. Transact. 1836. 149.) gezeigt worden, daſs Glas von verschiedenen Farben sehr verschiedene Wirkungen auf Pflanzen ausübe, welche den durch dasselbe gehenden Sonnenstrahlen ausgesetzt sind; daſs sowohl Aushauchung, als Einsaugung von Feuchtigkeit, so weit solche vom Einflusse des Lichts abhängen, am meisten durch die hellsten Strahlen afficirt werden, und daſs alle Verrichtungen im Haushalt der Gewächse, welche von der Gegenwart dieses Agens bestimmt werden, in dieser Hinsicht dem nemlichen Gesetze folgen. Bei diesen Versuchen ward ausgemittelt, daſs das Glas, dessen man sich bediente, den Durchgang von Lichtstrahlen nach folgenden Verhältnissen zuließs:

	Durchsichtig.	Orange.	Roth.	Blau.	Purpur.	Grün.
Leuchtende Strahlen	7	6	4	4	3	5
Wärmende —	7	6	5	3	4	2
Chemische —	7	4	0	6	6	3

Hr. Decaisne fand bei Anstellung einiger Versuche, um die Wirkung des Lichts im Erzeugen des Färbestoffs der Röthe auszumitteln: daſs, wenn man den untern Theil der Pflanzen in Kästen setzte, deren Seitenwände aus durchsichtigem, grünem, gelbem oder rothem Glase bestanden, Blätter und Stengel, die mit rothem Glase umgeben waren, bleich wurden und stärkere Merkmale von Leiden gaben, als es bei

boutures à talon nennt. Alles dieses ist mit bekannten Gesetzen der Vegetation in Uebereinstimmung. *T.*

den andern Farben der Fall war, dafs aber alle mehr oder minder davon afficirt wurden (Rech. s. l. Garance 23). Es bedarf jedoch noch anderer Versuche, als bis jetzt angestellt sind, bevor man zu practischen Folgerungen über die relativen Wirkungen von Gläsern verschiedener Farben auf die Gewächse schreiten kann. Wir wissen nicht, welches die Wirkung der wärmenden und der chemischen Strahlen ist und deshalb können wir nicht sagen, welche vortheilhafte oder nachtheilige Wirkung sie auf die Gewächse haben mögen. Da es jedoch des Gärtners Sorge ist, seine Stecklinge gegen zu starkes Licht zu schützen und zugleich ihnen dessen genug zu geben, damit sie im Stande seyen, die Verrichtungen für das Saftbilden wirksam auszuüben, so läfst sich kaum bezweifeln, dafs durchsichtiges Glas dem auf irgend eine Art gefärbten darin nachstehen werde.

Eilftes Capitel.

Vermehrung durch Ableger und Ausläufer.

In Bezug auf die Ableger ist nur wenig zu sagen nöthig, falls man das, was über die Vermehrung durch Knospen, Blätter und Schnittlinge gesagt worden, wohl verstanden und erwogen hat. Ein Ableger ist ein Zweig, der in die Erde gebogen und an dem Beugungswinkel halb durchschnitten wird, wobei man den freien Theil der Wunde die Zunge (*tongue*) nennt. Es ist in der That ein Steckling, der nur theilweise von seinem Mutterstamme getrennt ist. Der Zweck des Gärtners hiebei ist, damit der Ableger genöthigt werde, an der Zunge Wurzeln in die Erde zu treiben. Zu diesem Behufe dreht er den Schöfsling halb herum,

so dafs die Holzgefäfse verletzt werden, schneidet seine Spitze zurück, so dafs nur eine oder zwei Knospen über der Erde hervorragen und, wenn viele Genauigkeit erforderlich, legt er eine Hand voll Glimmersand um den eingeschnittenen Theil; dann drückt er die Erde mit dem Fufse nieder, dem Ableger mehr Festigkeit zu geben, und überläfst ihn nun sich selber ohne Weiteres. Der Zweck bei der Zungenbildung und Drehung ist, zu verhindern, dafs der Saft vom Ableger in den Hauptstamm zurückkehre, während man einer geringen Quantität desselben gestattet, aus dem Stamme in den Ableger zu steigen *): man beabsichtiget, dadurch den ersten zu nöthigen, dafs er auswendig Wurzeln bilde, statt unter der Rinde abwärts fortzugehen und Holz anzusetzen. Das Zurückbeugen soll diesen Zweck noch unterstützen, indem es die Verwendung des Safts zur Bildung oder vielmehr zur vollständigen Ausbildung der Blätter verhindert und der Glimmersand soll den Abzug sichern, welcher für Stecklinge so nothwendig ist.

In den meisten Fällen reicht nun dieses hin, aber es ist leicht einzusehen, dafs die besondere Art, das Ablegen zu bewirken, nicht von Wichtigkeit sey, und dafs dieselbe nach den Umständen werde abzuändern seyn. So beschreibt Jam. Munro eine erfolgreiche Methode, das Ablegen von Gewächsen mit spröden Aesten zu bewerkstelligen, welche darin besteht, dafs

*) Es ist zu bemerken, dafs der erste der Rindensaft, der neue Theile bildet, der zweite der Holzsaft oder die Lymphe ist. Das Zurückhalten des ersten scheint mehr, als das wohl schwerlich gehemmte Aufsteigen des zweiten, den Erfolg der Operation zu bewirken. *T.*

man den Zweig an der Biegung einfach schlitzt und einen Stein an dieser Stelle einschiebt (Gard. Magaz. IX. 302.) *) und Knight beobachtete, dafs bei schwieriger Wurzelbildung der Procefs dadurch erleichtert ward, dafs man den Zweig dicht unter der Zunge ringelte **) und zwar um die Mitte Sommers, als die Blätter am Ableger ihre volle Ausbildung erlangt hatten (Hort. Transact. I. 256.). Durch dieses Verfahren verhinderte er, dafs der rückkehrende Saft weiter hinabging, als bis zu dem Puncte, der für den Austritt der Wurzeln bestimmt war.

Es geschieht zuweilen, dafs der Zweig nicht füglich in die Erde hinab gebogen werden kann: in solchem Falle erhebt man die Erde zu demselben durch verschiedenerlei Vorrichtungen, z. B. wie deren bei den Chinesen gewöhnlich sind. Ist ein solcher Apparat gemacht, so bedarf es keiner weiteren Sorgfalt, als deren, welche Ableger überhaupt verlangen, ausser dafs man die Erde, womit der Zweig umgeben ward, beständig feucht erhält.

*) Diese Methode, einen kleinen Stein in die Spalte zu legen, ist schon alt und hat vermuthlich keinen andern Zweck, als die Ränder der Spalte von einander entfernt zu halten und das schnelle Verwachsen zu hindern. Beim Ablegen des Oehlbaums scheint es noch sehr üblich zu seyn, indem Einige es dabei verwerfen, weil es den Grund zur Krebsbildung lege. *T.*

**) Bei Stecklingen ist dieses Verfahren bereits von Duhamel angewandt, indem er bei widerspenstigen Bäumen an den zur Operation bestimmten Zweigen durch Umschnürung mit einem Bande einen Rindenwulst bewirkte, was an den Stecklingen die Wurzelbildung sehr erleichterte. (Phys. d. arbr. II. 110.). *T.*

Ausläufer (*Suckers*) sind Zweige, welche eine Pflanze von Natur an ihrem Grunde austreibt, wenn das weitere Fortwachsen des Stammes etwa aufgehalten ist. Jeder Stamm, selbst der älteste, mufs einmal mit Blättern bedeckt gewesen seyn, deren jedes eine Knospe in seiner Axille hatte: aber von diesen Knospen werden wenige in Zweige entwickelt, die meisten bleiben vielmehr verborgen oder kommen um. Ist nun das Fortwachsen einer Pflanze gehemmt, so ist der Saft genöthigt, neue Auswege zu suchen und dann werden gern verborgene Knospen entwickelt *). In der That müssen sie nothwendig, falls die ganze Pflanze jung ist, austreiben und ein Beispiel davon giebt die bekannte Wirkung, welche das Umhauen eines Baumes hat **). Solche Zweige nun, wenn sie unter der Erde abgehen, bilden häufig am Grunde Wurzeln, in welchem Falle man sich ihrer als Mittel zur Vermehrung bedient; auch bei der Ananas macht man von ihnen in der nemlichen Absicht Gebrauch, wiewohl sie hier nicht eher Wurzeln ge-

*) Wozu verborgene Knospen bei holzbildenden Stämmen annehmen, woran alle Spur früherer Axillen längst durch die späteren Ablagerungen verschwunden ist, da dergleichen überall im Holze, vorzüglich durch Erweiterung der Markstrahlen, sich bilden können. *T.*

**) Zu welcher Wirkung es jedoch besonderer Umstände bedarf. Nicht der Palmen zu erwähnen, bei denen die in jedem der ehemaligen Blattwinkel bemerkbaren Knospen durch Abhauen der Krone nicht zur Entwicklung kommen, so gilt dieses auch bei manchen dicotyledonischen Bäumen, namentlich den Coniferen. Eichen treiben wieder aus bei hoch abgehauenem Stamme, nicht aber wenn dieses gleich über der Wurzel geschehen ist. *T.*

ben, als bis sie vom Mutterstamme getrennt sind. Gewöhnlich begnügen die Gärtner sich damit von ihren Ananaspflanzen diejenigen Ausläufer zu nehmen, welche in Folge des durch die Fruchtbildung gehemmten Wachsthums nach Oben erzeugt worden, aber deren sind wenige und die Pflanze vermag ihrer weit mehr zu geben. Statt den Stumpf wegzuwerfen, soll man ihn ein feuchtes Warmbeet bei einer Bodenwärme von 90° oder so ungefähr stellen, da dann jede latente Knospe heraustreiben und man eine Menge junger Pflanzen erhalten wird. Hr. Alex. Forsyth, ein sehr einsichtsvoller Schriftsteller über diesen Gegenstand, machte vor einigen Jahren aufmerksam darauf (Gard. Magaz. XII. 594.) und es läſst sich nicht bestreiten, daſs seine Bemerkungen über das unverständige Wegwerfen der Ananas-Stumpfe eben so richtig in der Theorie als in der Praxis sind.

Das Verfahren der Gärtner, in den Mittelkörper der Zwiebeln, den Kopftheil der Echinocacti und ähnlicher Pflanzen, in die Krone des Stammes von Gewächsen, wie Littaea geminiflora, Einschnitte zu machen (*scarring*), wodurch sich allemal Ausläufer bilden, ist nach den bisher entwickelten Grundsätzen zu erklären *).

Zwölftes Capitel.

Vermehrung durch Oculiren und Pfropfen.

Diese Operationen bestehen darin, daſs man eine Knospe einer Pflanze oder einen Schnittling auf einer

*) Vergl. Hort. Transact. II. 186. Zellige Theile werden zu aufsteigender oder absteigender Verlängerung be-

andern wachsen macht, so dafs beide durch Bildung einer organischen Vereinigung ein neues, zusammengesetztes Individuum werden. Die Knospe erhält in diesem Falle den Namen von Auge *), der Schnittling wird das Pfropfreis genannt, und die Pflanze, auf welcher man ihn wachsen macht, der Stock, das Subject. Die Vermehrung durch Keime und Stecklinge **) ist deshalb das Nemliche, wie das Oculiren und Pfropfen, mit dem bedeutenden Unterschiede, dafs im ersten Falle die lebenden Pflanzenstücke im unorganischen Erdreich Wurzeln schlagen und auf ihrem eigenen Boden wachsen müssen: während im andern sie etwas die Stelle von Wurzeln Ersetzendes in eine lebende organische Substanz führen. Auf gleiche Weise ist die Operation des Absäugelns, wobei man einen Zweig, der mit der Mutterpflanze verbunden bleibt, zugleich an einem Zweige einer andern Pflanze wachsen macht, etwas dem Ablegen ganz Analoges. Die Gesichtspuncte bei diesen Operationen sind sehr mannigfaltig. Viele Pflanzen, die schwierig aus Stecklingen wachsen, wie Birnen und Aepfel, lassen sich leicht durch Oculiren und Pfropfen vermehren. Manche von Natur zärtliche Arten werden kräftig, wenn man sie auf starke Subjecte setzt, wodurch eine

stimmt, wo eine natürliche oder künstliche Unterbrechung der Continuität, eine Ecke, Wunde, ein Rand, Abschnitt u. s. w. ist, bei gleichzeitiger Einwirkung, einerseits von Licht und Luft, andererseits von feuchtem Erdreiche. *T.*

*) Auch die deutschen Gärtner pflegen die Knospe durch Auge zu bezeichnen, wiewohl der Botaniker einen Unterschied zwischen Knospe und Auge macht. *T.*

**) Verf. meint hier die Operationen, wovon im 8. und 10. Capitel die Rede gewesen. *T.*

reichlichere Erzeugung von Blumen und Früchten bewirkt wird. So bringen die zärtlichern Weinsorten gröfsere und schönere Trauben, wenn man sie auf eine schlechte, aber kräftige Sorte setzt, wie z. B. auf die Syrische Traube oder die von Nizza. Die gefüllte gelbe Rose, welche so selten ihre Blüthen öffnet und in manchen Lagen überall nicht wachsen will*), wächst freudig und blüht reichlich, wenn sie auf die gemeine Chinesische Rose gesetzt wird (Hort. Transact. V. 370). Besondere Eigenschaften von manchen Pflanzen können nur durch diese Operationen erhalten werden**); dieses gilt vorzüglich von einigen Sorten gescheckter Rosen, welche ihre lebhaften Zeichnungen behalten, wenn man sie oculirt, aber sie verlieren, wenn sie aus ihrer eigenen Wurzel vermehrt werden (Das. 492). Man erhält auch auf diese Weise von Sämlingen viel früher Frucht, als auf jede andere Art und überhebt sich so einer ungewissen Erwartung von mehreren Jahren. Knight überzeugte sich, dafs es möglich sey, Blumenknospen einer Pflanze auf eine andere zu übertragen, so dafs man unmittelbar von ihnen Blüthen und Früchte erhält. In dieser Art setzte er auf die

*) Sollen die Blumen sich in ganzer Vollkommenheit entwickeln, so mufs die Pflanze viel Sonne haben, wider Thau und Regen geschützt seyn und nicht stark begossen werden. Durch Oculiren auf die hier angegebene Weise dürfte sie zu zärtlich für unsern Winter werden. *T.*

**) Selbst Krankheiten werden auf diese Weise sicher übertragen, daher die Nothwendigkeit, die Reiser oder Knospen immer von ganz gesunden Bäumen zu nehmen, wenn man deren wieder gesunde haben will. (Hort. Trans. V. 184.) *T.*

wilde Rose die Blüthenknospen von Gartenrosen, „und diese, die nun überflüssig mit Nahrung versehen waren, gaben viel schönere Rosen, als sie würden gegeben haben, wenn sie ihren natürlichen Ort behalten hätten.“ Aehnliche Experimente wurden von ihm in Menge an Birn- und Pfirsichbäumen mit ähnlichem Erfolge angestellt, aber bei den Birnen fand er, daſs die Knospen Blätter-Zweige und keine Blüthen gaben, wenn sie früher, als am Ende Augusts oder im Anfange Septembers aufgesetzt waren *).

Die Art, wie man diese Operationen bewerkstelliget, ist ungemein verschieden und eine Menge seltsamer Methoden der Art sind erdacht worden; der Leser, dem daran liegt, Kenntniſs von solchen zu nehmen, findet sie in Thouin's Monographie des greffes, in der Ausgabe von 1822 von Nouveau Cours complet d'Agriculture etc., in Loudon's Encyclopädie of Gardening P. II. und im Gardeners Magazine X. 305. Hier will ich daher nur die gewöhnlicheren und wichtigeren beschreiben. Das Oculiren besteht darin, daſs eine Knospe eines Baumes, an welcher noch eine Portion Rinde sich befindet, unter die Rinde eines andern gebracht wird. Zu diesem Behufe wird ein Einschnitt in die Länge durch die Rinde des Subjects bis auf das Holz geführt und ein zweyter in die Queere am oberen Ende des ersten, so daſs die ganze Wunde die Form des Buchstaben T hat. Dann wird von der

*) Die Mittheilung dieser interessanten Versuche findet sich Hort. Trans. II. 7. Blüthknospen von Pfirsichen wurden auf Pfirsichsämlinge, die erst 5 Monate alt waren gesetzt und wuchsen vollkommen an. *T.*

andern Pflanze eine Knospe nebst einem Stücke Rinde abgelöfst und diese durch den Einschnitt unter die Rinde des Subjects geschoben, so dafs sie unmittelbar am entblöfsten Holze liegt; man macht, dafs die oberen Ränder der Wunde des Stockes und des Rindenstücks der Knospe genau zusammenschliefsen, das Ganze wird durch einen Verband niedergehalten und die Operation ist beendigt. Durch dieses Verfahren wird der bedeutende Zweck erreicht, junge, sich organisirende Substanz von beträchtlichem Umfange in genaue Berührung zu bringen. Die Bildung von Holz findet an dessen Aussenseite, die von Rinde an deren Innenseite Statt, und dieses sind daher die Flächen, welche beim Oculiren auf einander applicirt werden; dazu befindet sich die fremde Knospe in ihrer neuen Lage in eben so leichter, oder in noch leichterer Verbindung mit ernährender Materie, als auf ihrem mütterlichen Zweige. Es tritt eine Vereinigung der zelligen Flächen oder des horizontalen Systems vom Stocke und dem Rindenstücke ein, während die Knospe, sobald sie anfängt, sich zu entwickeln, die Materie für die Holzbildung oder das verticale System durch die zellige Substanz absteigen macht. In Folge des horizontalen Schnittes ist der zurückkehrende Saft des Edelreises in seinem Flusse aufgehalten und häuft sich in etwas gleich über der neuen Knospe an, welcher er nach und nach, so wie sie seiner bedarf, zugeführt wird. Zuweilen läfst man das ganze Holz der Knospe unter der Rinde sitzen und in diesem Falle findet keine Berührung unter den bildenden Oberflächen des Stocks und des Edelreises Statt, auch ist die Vereinigung beider mit einander dann weit unsicherer: gewöhnlich wird jedoch die Operation

mit zarten Schöfslingen, deren Holz noch nicht genug erhärtet ist, gemacht und deshalb ist die Berührung, wovon die Rede war, von geringer Wichtigkeit. Jedenfalls mufs an der Knospe ein Theil von ihrem Holze gelassen werden, wenn sie nicht umkommen soll, indem das Wesentlichste bei ihr die Substanz in ihrem Mittelpuncte ist, welche künftig Holz wird, und nicht die äussere Oberfläche, die eine blofse Bekleidung von Rinde ist *).

In der Zeitschrift für den Ackerbau der Niederlande Oct. 1824 wird empfohlen, die gewöhnliche Art, wie man die Rinde des Stocks zum Einsetzen der Knospe hebt, umzukehren und den Queerschnitt am Grunde der Längsspalte statt, wie es gewöhnlich in England geschieht, an der Spitze, zu machen. Die Operation soll dann selten fehl schlagen, weil die Knospe einen Ueberflufs von absteigendem Safte empfange, den sie nicht erhalten könne, wenn sie sich unterhalb des Queerschnittes befindet. Diese Erklärung ist unverständlich **) und man sieht nicht

*) In den deutschen Gartenbüchern wird dieser kleine Körper, der den Mittelpunct der Knospe einnimmt, und aus gedrungenem Zellgewebe besteht, welches die Grundlage der neuen Bildungen ist, die Seele genannt und wenn er fehlt, so kann zwar eine Verbindung vom Stock und der fremden Rinde Statt haben, aber die Knospe wächst nicht in einen Zweig aus. Damit man also sicher sey, dafs er beim Ablösen des Schildes nicht am Splinte des Reises sitzen geblieben sey, kann es rathsam seyn, etwas vom Splinte mit wegzunehmen, gegen die Meinung von Duhamel und andern Schriftstellern, welche kein Holz unter der Knospe wollen sitzen lassen. T.

**) Dieser Ausspruch scheint zu hart. Von der Knospe, die

ein, worin der Vortheil bei der Methode liege, die jedoch von den Orangegärtnern im Süden von Frankreich befolgt wird.

Knight pflegte sich bei gewissen Gelegenheiten eines zwiefachen Verbandes zu bedienen, um die Knospe seiner Pfirsichbäume an ihrer Stelle zu erhalten. Der eine wurde zuerst über der eingesetzten Knospe auf dem Queereinschnitte durch die Rinde angelegt: der andere, welcher keine weitere Bestimmung hatte, als die Knospe fest zu halten, wurde sodann auf die gewöhnliche Weise angebracht. Sobald die Knospe sich befestigt hatte, ward der zuletzt angelegte Verband abgenommen, jedoch den ersten liefs man liegen. In Folge desselben ward das Aufwärtssteigen des Safts sehr gehemmt und Knospen, welche im Juny aufgesetzt waren, fingen im July stark an zu treiben: wenn diese nun Schöfslinge von etwa vier Zoll Länge gegeben hatten, wurde auch der andere Verband abgenommen, um dem überflüssigen Safte den Durchgang zu gewähren und zugleich wurden die jungen Triebe an die Mauer befestigt. Hier waren sie dem Lichte genügend ausgesetzt, wodurch

sich durch die aufsteigende Lymphe entwickelt, fliefst ein Bildungssaft durch das anhängende Rindenstück zur Rinde des Stockes ab. Dieser Abflufs wird gehindert, wenn der Queerschnitt sich unterhalb der Knospe befindet und eine Folge davon ist Anhäufung des Safts in dem zu ihr gehörigen Rindenstücke. Jacobi, Cabanis und andere vorzügliche Gartenschriftsteller rathen daher diese Methode an, die Thouin greffe Schneevogt nennt, und deren man sich auch in Belgien zum Oculiren der Rosen bedient. (Hort. Trans. VI. 318.) T.

ihr Holz vollkommen reifte und sie im Frühjahre darauf Blüthen gaben *).

Das Oculiren mit Rindenröhre (*flute-budding*), wiewohl in England nicht gebräuchlich, verdient doch einer Erwähnung. Es besteht darin, dafs man vom Stocke ein röhriges Stück Rinde dicht unter einer Endknospe ablöst, indem man an dessen Stelle ein ähnliches Stück Rinde mit einer oder zwei Knospen daran, welches vom Edelreise genommen ist, setzt und durch einen Verband angedrückt hält. Diese Operation wird nur im Frühjahre gemacht und hat den Vorzug, dafs die fremde Knospe unmittelbar unter dem Theile eines Zweiges, wo der Bildungsprocefs am thätigsten ist, nemlich unter einer Centralknospe des Stocks, ihren Platz erhält, und da die aufgesetzte Rinde den ganzen Umfang des Stocks einnimmt, so mufs sie das Ganze der nährenden und bildungsfähigen Materie aufnehmen, welche von jener Knospe niedergestiegen ist **). Man bedient sich ihrer in Bayern zur Vermehrung des Maulbeerbaums (Gard. Magaz. V. 425).

*) Die Beschreibung dieser Methode findet sich in Hortic. Transact. I. 194. *T.*

**) In dieser Beschreibung der Operation ist die Bedingung, dafs die Entblöfsung des Stockes unter einer Endknospe geschehen soll, neu und kein Vortheil davon abzusehen, da diese Knospe doch selber mit weggenommen werden mufs. Cabanis hat dem Oculiren mit Röhre, welches der Hausvater (V. 755.) nicht beifallswürdig findet, grofse Lobsprüche ertheilt und nach seiner Angabe ist es in einem Theile von Frankreich an Nufsbäumen und Castanienbäumen allgemein im Gebrauche (Tr. d. l. Greffe 73). *T.*

Beim Pfropfen beabsichtigt man, nicht die innere Fläche der Rinde eines Reises der äussern Oberfläche vom Holze des Stockes anzupassen, sondern die Berührung geschieht blofs durch das Holz der beiden Individuen und ihre beiderseitigen Rinden verbinden sich nur mit den Rändern. Die gewöhnlichste Art zu pfropfen ist mit einer Zunge (*whip-grafting*) *). Man verrichtet es, indem man am Stocke die Spitze wegnimmt, dann die eine Seite in der Länge von einem Zolle, oder so ungefähr, glatt abschneidet und am oberen Ende der so zugerichteten Stelle einen Schnitt schräg abwärts gegen das Mark führt. Das Reis wird hierauf schief zugeschnitten in einer Länge, welche der glattgeschnittenen Oberfläche des Stocks entspricht, und ein Einschnitt in dasselbe zunächst dem oberen Ende der Wunde schräg aufwärts in der Art gemacht, dafs man dadurch eine „Zunge" bildet. Diese wird in den entsprechenden Einschnitt am Stocke eingeschoben, indem man Sorge trägt, die Rinde vom Reise genau der vom Stocke anzupassen, worauf dann beide fest zusammengebunden werden **). Hier macht die blofse Berührung der beiden Theile, dafs der im Stocke aufsteigende Saft das Leben im Reise erhält, bis dieses seine Knospen entwickeln kann, welche hinwiederum ihre Holzsubstanz am Stocke hinabsenken. Zu gleicher Zeit vereinigt sich das Zel-

*) Deshalb wird diese Methode von den Franzosen greffe Anglaise genannt. *T.*

**) Dem Originale ist von dieser Operation, so wie vom Oculiren mit T förmigem Einschnitte und mit Rinderöhre eine Darstellung im Holzschnitte beigegeben, dergleichen bereits in vielen andern Gartenbüchern anzutreffen sind. *T.*

lensystem der einander berührenden Theile mittelst Granulationen und wenn nun das Holz absteigt, geht es dabei durch die abgelagerte Zellensubstanz und hält das Ganze zusammen. Der Nutzen der Zungenbildung ist blofs, das Reis mehr zu befestigen und sein Abgleiten zu verhindern. Der Vortheil dieser Pfropfmethode ist die Schnelligkeit, womit sie vollzogen werden kann, ihr Nachtheil, dafs die an einander gefügten Flächen viel kleiner sind, als durch andere Mittel bewirkt werden kann. Sie ist jedoch eine grofse Verbesserung des alten Kronen - Pfropfens (*crown-grafting*), welches bei der rohen und ungeschickten Practik einiger Gärtner auf dem Continente noch immer im Gebrauche, aber aus England verbannt ist *). Dieses besteht in nichts weiterem, als dafs einem Stocke die Spitze mit einem völlig horizontalen Schnitte genommen und durch die Mitte der Wundfläche eine Spalte geführt wird, in welche man das keilförmig zugeschnittene Ende eines Reises einzwängt, worauf ein Verband um das Ganze gelegt wird. Bei dieser Methode kann schwerlich ohne grofse Sorgfalt die Spalte im Stocke zur Heilung gebracht werden;

*) Es soll wohl heissen: des Propfens in die Spalte (*Slittgrafting; greffe en fente*) wovon das Kronenpfropfen (*greffe en couronne*) sich wesentlich darin unterscheidet, dafs dabei das Reis zwischen Splint und Rinde eingeschoben wird, statt in eine Spalte des Holzkörpers. Uebrigens verdient das Pfropfen in die Spalte nicht den Tadel, der ihm hier ertheilt wird, indem es von einem geschickten und erfahrnen Gärtner ausgeübt, selten des Erfolgs verfehlt, und dabei den Vortheil gewährt, dafs es schnell vollzogen werden und das Reis von weit geringerem Durchmesser, als der Stock, seyn kann. *T.*

die Vereinigung zwischen den Rändern des Reises und des Stockes ist sehr unvollkommen, weil die Rinde des ersten nothwendig auf dem Holze des andern, ausgenommen grade an den Seiten, liegt und da es also unmöglich ist, die beiden Rinden ganz in Berührung zu bringen, so sind weder aufsteigender noch absteigender Saft im Stande, sich zu vermischen. Indessen wird diese Methode sehr dadurch verbessert, dafs man am Stocke einen Ausschnitt in Form eines Keiles macht, statt ihn zu spalten und dann kann man ihrer sich mit Vortheil bedienen bei Pflanzen der Cactus-Familie, deren Theile vermöge ihrer saftigen Natur leicht eine Verbindung mit einander eingehen *).

Eine weit bessere Methode, als das Pfropfen mit einer Zunge, aber langweiliger, ist das Pfropfen in den Sattel (*Saddlegrafting*). Der Stock wird hierbei von beiden Seiten schräg zugeschnitten, so dafs ein umgekehrter Keil entsteht: das Reis hingegen wird in der Mitte aufgeschlitzt und die Seiten des Spaltes schief geschnitten, so dafs sie den Seiten des Keiles vom Stocke entsprechen **). Bei dieser Methode wird die möglichste Gröfse von Oberfläche in Berührung

*) A. Thouin nennt diese Art zu pfropfen nach ihrem Erfinder greffe Noisette. *T.*

**) Diese Methode, welche in Deutschland und Frankreich wenig geübt wird, ist Thouins greffe Dumont und eine Abbildung davon in dessen Monographie des Greffes t. 2. St. gegeben, so wie eine andere in dem Originale gegenwärtiger Schrift, mit Knights Verbesserung eine Copie der in den Hort. Trans. V. 158 befindlichen ist. Knight bediente sich der Methode vorzugsweise bei Kirschen und sah dabei selten ein Reis ausbleiben. *T.*

gebracht und die Theile werden so an einander gefügt, dafs die aufsteigende Lymphe mit Leichtigkeit aus dem Stock in das Reis übergehen kann, während zu gleicher Zeit der absteigende Saft frei vom Pfropfreise in den Stock abfliefst. Knight, indem er diese Operation beschreibt, macht folgende Bemerkungen darüber: „Das Pfropfreis beginnt seine Bemühungen, sich mit dem Stock zu vereinigen, grade zu der Zeit, wo die Bildung einer neuen inneren Rindenlage im Frühjahre anhebt, und das Fluidum, welches diese Rindenlage bildet und welches auch das eingesetzte Pfropfreis ernährt, bewegt sich strahlenförmig in allen Richtungen von der Nähe des Marks bis in die äussere Oberfläche des Splints. Das Pfropfreis ist folglich dann am vortheilhaftesten eingebracht, wenn es für die Aufnahme von diesem Fluidum die gröfste Oberfläche darbietet und wenn das Fluidum selber dabei am wenigsten von seinem natürlichen Laufe abzuweichen hat. Dieses geschieht auf die wirksamste Weise, wenn, wie beim Pfropfen in den Sattel, ein Reis von fast gleicher Dicke, wie der Stock, vom Grunde aufwärts gespalten und auf dem Stocke reiten gemacht wird, zumal wenn man die beiden Schenkel des Reises gegen ihr unteres Ende sehr dünn zuschneidet, so dafs sie in genauer Berührung mit dem Stock, von welchem nur wenig Rinde oder Holz abgeschnitten werden mufs, durch den Verband können gebracht werden. „(Hort. Transact. V. 147.)."
Damit das Pfropfen in den Sattel gehörig ausgeführt werde, müssen Pfropfreis und Stock von gleicher Dicke seyn und für den Fall, dafs dieses nicht möglich zu machen, ist eine zweite Methode, wobei das Reis um vieles dünner, als der Stock seyn kann,

durch den nemlichen grofsen Cultivateur beschrieben worden. Dieselbe wird an kleinen Stöcken fast ausschliefslich in Herefordshire practicirt, aber man unternimmt sie niemals früher, als bis die gewöhnliche Jahreszeit für das Pfropfen vorbei ist und die Rinde sich leicht vom Splinte lösen läfst. Der Kopf des Stockes wird dann durch einen einzigen Schnitt mit dem Messer weggenommen und zwar schief, so dafs derselbe ungefähr in der Breite eines Durchmessers vom Stock unter dem Puncte anfängt, wo das Mark beim Durchschnitt erscheint und eben so weit über demselben an der entgegengesetzten Seite sich endigt *). Das Pfropfreis, dessen Durchmesser nicht über halb so grofs, als der vom Stock seyn darf, wird nun der Länge nach, ungefähr zwei Zoll von seinem unteren Ende aufwärts, gespalten, und zwar mit ungleichen Theilen, indem man das Messer so führt, dafs es die eine Seite des Marks trifft. Der stärkere Schenkel des Reises wird dann am untern Ende dünn zugeschnitten und, wie beim Kronenpfropfen, zwischen Rinde und Holz des Stocks eingeführt: der dünnere Schenkel aber wird dem Stock auf der entgegengesetzten Seite angepafst. Das Reis sitzt folglich reitend auf dem Stocke, welchem es sich genau von beiden Seiten befestigt, und den es im Laufe eines Sommers vollkommen bedeckt **). Das Pfropfen

*) Der Umfang des Abschnittes wird also noch einmal so lang, als breit seyn. *T.*

**) Diese Beschreibung, von T. A. Knight gegeben, und durch eine schöne Kupfertafel erläutert, findet sich in Hort. Transact. I. 239): es ist daher merkwürdig, dafs A. Thouin die Erfindung des Verfahrens dem R. A.

von Aepfeln und Birnen schlägt selten fehl bei dieser Methode, die mit dem nemlichen Erfolge mit jungem Holze im July, so bald es nur mäſsig fest und reif geworden, practicirt werden kann.

Bei allen diesen Methoden, wie bei jeder andern, die nahmhaft gemacht werden kann, ist es unumgänglich, daſs gleichartige Theile, so viel wie nur möglich, in Berührung gebracht werden: denn je vollständiger dieses bewerkstelligt wird, desto mehr gesichert ist der Erfolg der Operation *). Es ist, da das Zellensystem eines Baumes durch dessen ganzen Durchmesser verbreitet ist (43. 46.), allerdings unmöglich, ein Reis an einen Stock zu appliciren, ohne daſs beider Zellensysteme in Berührung kommen, und es scheint deshalb gleichgültig, ob Rinde auf Rinde und Splint auf Splint applicirt werde oder ob man Rinde mit Holz und dieses mit dem Baste zusammenfüge. Aber es ist zu erwägen, daſs jeder von diesen Theilen besondere Modificationen in seinem Bau hat, welche erfordern, daſs die Berührung nur unter gleichartig modificirten Theilen geschehe, damit eine leichte und feste Vereinigung erfolge; wie auch, daſs das horizontale Zellensystem, durch welches die unmittelbare Vereinigung geschieht, zwar in allen Puncten eines Zweigabschnittes lebensthätig ist, daſs es jedoch in der Rinde und in dem Raume zwischen Rin-

Salisbury zuschreibt und dasselbe demzufolge Greffe Salisbury nennt (Monogr. d. Greffes 51). *T.*

*) Thouin hat indessen gesucht, durch Versuche darzuthun, daſs diese Berührung an erwähntem Orte zwischen Reis und Stock zwar die Wirkung sehr viel sicherer und besser ausfallend mache, jedoch keinesweges unentbehrlich sey (Mem. d. Mus. d'Hist. nat. II. 256). *T.*

de und Holz sich am raschesten entwickelt und dafs sein Trieb zu wachsen an dieser Stelle am leichtesten geweckt und erhalten werde *). Man darf jedoch sich nicht vorstellen, als könnten die erwähnten Operationen zwischen je zwei Pflanzenarten ohne Unterschied vollzogen werden, wiewohl dieses früher so allgemein geglaubt wurde, dafs man behauptete, Rosen würden schwarz, wenn man sie auf schwarze Johannisbeeren pfropfte und Orangen, wenn auf Granatenstämme gesetzt, carmoisinfarbig. Das Wahre ist, dafs jene Operationen nur dann gelingen, wenn die Pflanzen, wovon Stock und Reis genommen, in naher Verwandtschaft stehen und der Grad des Erfolgs verhält sich daher eben so, wie die Grade dieser Verwandtschaft. So verbinden sich Varietäten der nemlichen Species am leichtesten, dann folgen Arten der nemlichen Gattung und dann Gattungen der nemlichen natürlichen Ordnung; über diese hinaus erstreckt die Möglichkeit der Vereinigung sich nicht, ausser bei Parasiten, wie die Mistel, die ohne Unterschied auf ganz verschiedenen Pflanzen wachsen **). Birnen z.

*) Es ist wohl nur eine Verschiedenheit des Ausdrucks, wenn deCandolle gegen die Lehre fast aller Practiker, welche ein Zusammentreffen des Bastes von Splint und Reis verlangen, fordert, dafs die äussersten Splintlagen (oder das Cambium) von beiden sich unmittelbar berühren (Phys. veg. II. 783.). O. von Münchhausen nennt „Saftfuge" die Linie, womit beide Theile zusammenstossen sollen (Hausvater V. 684). *T.*

**) Es ist noch immer der Unterschied, dafs der Parasit seinen absteigenden Saft nicht zur Ernährung der Nährpflanze hergiebt, wie das Reis den seinigen zur Nahrung für

B. kommen leicht auf Birnen fort, sehr gut auf Quitten, minder leicht auf Aepfeln oder Dornen, und überall nicht auf Pflaumen oder Kirschen, während Syringen auf Eschen und der Oehlbaum auf Phillyrea haftet, indem es Pflanzen der nemlichen natürlichen Ordnung sind. De Candolle sagt, es sey ihm sogar gelungen, der grofsen Verschiedenheit in der Vegetation ungeachtet, Syringen auf Phillyrea, den Oehlbaum auf der Esche und Bignonia radicans auf Catalpa wachsen zu machen; aber solche Verbindungen sind immer von sehr kurzer Lebensdauer *). Wegen einiger merkwürdigen Besonderheiten, diesen Gegenstand betreffend, siehe Candolle Phys. veg. II. 788.

Zwei Fälle, welche dem Anscheine nach im Gegensatze mit dem angegebenen Gesetze stehen, verdienen noch erwogen zu werden: 1) Columella behauptet, dafs durch eine besondere Art des Pfropfens man den Oehlbaum könne auf dem Feigenbaume haften machen und seine Worte sind von vielen Schriftstellern wiederhohlt worden. Allein Thouin zeigte durch Versuche, dafs eine solche Vereinigung nicht angeht, und dafs, wenn ein Erfolg bei der Operation sich einzustellen scheint, es daher kommt, weil das Reis Wurzeln in den Erdboden, unabhängig vom Stocke der Feige, schlägt und auf solche Weise zum

den Stock, und dafs im ersten Falle fortwährend zwei Circulationssysteme bestehen, im zweiten aber nur Eines. *T.*

*) Delile gelang es nicht, Oehlbaum auf Esche zu pfropfen und Bignonia radicans auf B. Catalpa trieb im ersten Jahre Zweige und Blüthen, starb aber dann gewöhnlich im zweiten, oder vegetirte nur allmählig absterbend fort (Bull. d. l. Soc. d'Agric. de l'Herault 1839.). *T.*

Ableger wird (Mem. s. l. prétendue greffe Columelle). — 2) Plinius erwähnt eines Baumes im Garten des Lucullus, welcher in der Art gepfropft war, dafs er Birnen, Aepfel, Feigen, Pflaumen, Oliven, Mandeln, Weintrauben u. s. w. trug und noch gegenwärtig verkaufen die Gärtner in Italien, hauptsächlich zu Genua und Florenz, Pflanzen von Jasmin, Rosen, Geisblatt, alle zusammen aus einem Stocke von Orangen, Myrten oder Granaten wachsend, auf welchen sie gepfropft seyn sollen. Aber dieses ist eine Betrügerei, dadurch bewirkt, dafs der Stock durch Ausbohren in der Mitte zu einem hohlen Cylinder gemacht ist, durch welchen man die Stämme von Jasmin und andern biegsamen Gewächsen leicht kann hindurchgehen machen *), wobei ihre Wurzeln sich mit denen vom Stocke vermischen. Nachdem sie nemlich einige Zeit fortgewachsen, zwängt die horizontale Ausdehnung ihrer Stämme sie zusammen und sie gewinnen das Ansehen, als seyen sie wirklich vereinigt: solche Pflanzen sind jedoch natürlicherweise von sehr kurzer Lebensdauer **).

*) Vielleicht verhielt es sich so auch mit den von Aub. du Petit-Chouars erwähnten Jasminen, welche von Genuesischen Gärtnern so gepfropft schienen, dafs „das Reis wie ein Pflock in die Mitte d. h. ins Mark des Subjects gesteckt war, ohne Zusammentreffen der beiderseitigen Rinden" (Mel. de Botan. Ess. XIII. 4). *T.*

**) Verbindungen von Rosen- und Orangenstämmen, auf diese Art bewirkt, sollen über 40 Jahr gedauert haben (Verhdl. des Berl. G. B. Vereins XIII. 210), was, wofern nicht etwa das Rosenstämmchen indefs einigemal erneuert wurde, schwer zu erklären ist. *T.*

Nach dem, was bisher verhandelt worden, läſst sich leicht ermessen, daſs die Wahl des Stockes, auf welchen eine gewisse Pflanze zu setzen ist, ein nichts weniger als gleichgültiger Gegenstand sey, sondern daſs der Erfolg der Operation sich entschieden nach der Einsicht richte, womit man den am meisten geeigneten Stock dazu auszuwählen versteht *). Hätten wir beim Propfen keinen andern Gesichtspunct, als eine Pflanze mit einer andern zu vereinigen, so würde diese Absicht ohne Zweifel am besten erreicht werden durch Benutzung der nemlichen Species und selbst einer übereinstimmenden Varietät der nemlichen Species für beides, den Stock und das Propfreis: aber der Zweck beim Pfropfen und Oculiren beschränkt sich nicht darauf und es geschieht oft, daſs die Species, zu welcher ein Pfropfreis gehört, oder die nächstverwandte Varietät, den schlechtesten Stock giebt, um darauf gesetzt zu werden. Es ist in der That zuweilen behauptet worden, daſs der Stock wenig Einfluſs auf das Pfropfreis habe, aber dieses ist ein so groſser Irrthum, daſs ihm nicht entschieden genug widersprochen werden kann. Der Gegenstand ist bereits berücksichtigt worden, allein er erfordert noch eine speciellere Erwägung.

*) Es ist jedoch zu erwägen, daſs das Pfropfen schon an und für sich, ohne Bezug auf das Reis, den Stock veredelt, vermöge des Hindernisses, welches dem Absteigen des Bildungssaftes durch die Wirkungen der Operation gegeben wird. Johannisbeeren, zum vierten male mit ihren eigenen Zweigen gepfrofpt, hatten in ihren Früchten eine ausnehmende Verbesserung gewonnen (Hermbst. Arch. d. Agricult. Chemie I.). T.

Einer der ersten Gesichtspuncte beim Oculiren und Propfen ist der, eine gewisse Species oder Varietät leichter zu vervielfältigen, als durch jede andere Methode geschehen kann. Ist nun dieses die alleinige Absicht des Cultivateurs, so ist der Stock offenbar der beste, der am leichtesten zu erhalten ist und deshalb wird in der gewöhnlichen Practik der Gärtnereien der gemeine Pflaumenbaum zum Stock für Pfirsiche und Apricosen, der wilde Birn- und Apfelbaum zu einem für edle Birn- und Apfelsorten genommen. Hat es Schwierigkeit, einen passenden Stock zu erhalten, so nimmt man zu Stellvertretern manchmal Stücke der Wurzel der zu vermehrenden Pflanze und diese entsprechen in der That dem Zwekke vollkommen. Der Umstand nemlich, welcher Stükke einer Wurzel hindert in junge Zweige auszuwachsen, ist blofs der Mangel von Knospen: wird daher ein Reis auf eine Wurzel gepfropft, so ist diesem Mangel abgeholfen und der Unterschied im inneren Bau zwischen einer Wurzel und einem Zweige ist so unbedeutend, dafs er einer dauerhaften Vereinigung beider kein Hindernifs entgegensetzt.

Knight war der erste, welcher die Möglichkeit zeigte, Reiser auf Wurzeln zu pfropfen *). Ein Be-

*) Schon Duhamel hielt sich überzeugt, dafs dieses gelingen müsse, wenn er gleich selber den Versuch noch nicht gemacht hatte. Schwieriger fand er es, Wurzeln unter einander durch Pfropfen zu verbinden (Phys. d. arbr. II. 85). Merkwürdig ist sowohl deshalb, als wegen der Schwierigkeit, womit sich Zweige von Coniferen durch Pfropfen vereinigen, die Leichtigkeit, womit bei ihnen die Vereinigung von Wurzeln geschieht. Turpin erwähnt einer solchen von Taxus baccata in Form eines Netzes

richt von seiner Methode dabei ward in einer sehr frühen Periode der Existenz der Gartenbau-Gesellschaft (Juni 1811) erstattet und Knight gab es zur nemlichen Zeit als eine Möglichkeit der Anwendung dieser Praxis an, daſs man seltene krautartige Gewächse auf Wurzeln ihrer gemeineren Gattungsverwandten propfe. Diese Operation wird jetzt auch gewöhnlich bei Dahlien, Paeonien und andern Gewächsen ähnlicher Art ausgeübt und kürzlich ist eine Methode, das Combretum purpureum zu vermehren, angegeben worden, welche sich des nemlichen Mittels bedient (Proced. Hort. Soc. I. 40).

Bloſse Fortpflanzung eines Individuum ist jedoch keinesweges der einzige Gesichtspunct beim Pfropfen; ein anderer und weit bedeutenderer ist der, eine dauerhafte Verbindung zwischen dem Stock und dem Pfropfreis zu bewirken, dergestalt, daſs die neue Pflanze eben so leicht und lange fortwächst, als befände sie sich auf ihrer eigenen Wurzel unter den günstigsten Umständen. Berücksichtiget der Cultivateur dieses nicht, so werden seine Hoffnungen durch den frühen Tod seiner Pflanze getäuscht.

(Ann. d. Sc. nat. XXIV. 339). Wenn in einem Bestande von Weiſstannen deren einzelne mit Zurücklassung eines Stumpfes abgehauen worden, so überzieht dieser sich häufig mit neuen Holz- und Rindenlagen, und dann findet man immer die demselben angehörigen Wurzeln mit denen von den benachbarten, noch vegetirenden Stämmen verwachsen (Göppert über das Ueberwallen abgehauener Weiſstannenstämme u. s. w. Bonn. 1842). Es ist zu hoffen, daſs die Gartenkunst mit der Zeit Vortheil davon in Vermehrung solcher Gewächse ziehen werde. *T.*

Wenn der Stock und das Pfropfreis nicht gut für einander passen, so tritt bekanntermassen jederzeit eine Anschwellung am Orte ihrer Verbindung ein und dieses gemeiniglich bis auf eine Strecke oberhalb oder unterhalb desselben. Dergleichen wird vorzüglich bei Pfirsichbäumen beobachtet, welche auf Pflaumenstämme in beträchtlicher Höhe über der Erde oculirt sind und scheint von der Verstopfung zu entstehen, welche sich dem absteigenden Safte des Pfirsichbaums in der Rinde der Pflaume entgegenstellt; auch sind die Wirkungen, welche dadurch sowohl auf das Wachsthum, als das Product des Baums erfolgen, denen ähnlich, welche entstehen, wenn das Absteigen des Safts durch ein Band oder durch Wegnahme eines Ringes von Rinde aufgehalten wird *). Im Laufe der Zeit setzt diese Verschiedenheit zwischen dem Pfropfreise und Stocke der Möglichkeit, dafs aufsteigendes und absteigendes Fluidum in einander übergehen könne, ein Ziel und die Folge davon ist der Tod des Pfropfreises. In allen Fällen, welche ich gesehen habe, kam dieses von der verschiedenen Kraft des horizontalen Wachsthums im Stocke und Pfropfreise und ich zweifle, ob es jemals eine andere Ursache habe. Der Hagedorn und die Birne z. B. sind so nahe verwandt, dafs die letzte leicht auf den ersten gesetzt werden kann; der Hagedorn jedoch ist ein langsam wachsender Strauch oder kleiner Baum, die Birne hingegen ein grofser schnellwüchsiger Forstbaum, der um einen Zoll im Durchmesser zunehmen wird, wäh-

*) Vorstehende Sätze sind Worte aus einer Abhandlung von T. A. Knight (Hortic Transact. II. 200). *T.*

rend der Hagedorn nur um einen halben Zoll sich verdickt *).

Von diesem Umstande läſst sich jedoch ein Vortheil für besondere Zwecke ziehen, wofern nicht die Verschiedenheit in der Stärke des Wachsthums oder in anderer Hinsicht zu bedeutend ist. Wenn Bäume für einen kleinen Garten zu groſs werden, ist es wünschenswerth, sie zwergartig zu haben und, wenn sie an sich unfruchtbar sind, sie fruchtgebend zu machen; beide Wirkungen werden zugleich dadurch erlangt, daſs man sie auf Stämme pfropfet, welche langsamer wachsen, als sie. So wird der Apfel zwerghaft, wenn man ihn auf Paradiesstamm pfropfet und die Birne auf Quitten. Die physiologische Erklärung davon, daſs Bäume zwergartig werden, wenn sie gezwungen sind, auf einem Stocke zu wachsen, der ihren absteigenden Saft nöthigt, sich in den Zweigen anzuhäufen, ist bereits (85.) gegeben worden. Statt dieselbe hier zu wiederhohlen, entnehme ich

*) Werden Bäume von verschiedener Stärke des Wachsthums durch Pfropfen verbunden, so eignet sich der schnellwüchsige den meisten Bildungssaft zu und verdickt sich mehr, als der andere. Bei Tilia alba, auf die gemeine Linde, bei der Blutbuche, auf die gemeine Buche gesetzt, bleibt das Subject immer dünner, hingegen bei Acer striatum auf Acer Pseudoplatanus verhält es sich umgekehrt, Turpin hat von solcher ungleichen Verdickung von Pavia lutea auf Hippocastanum, von Betula papiracea auf der gemeinen Birke Abbildungen gegeben (An. d. Sc. nat. XXIV. t. 16. 17). Zuweilen wird dadurch der eine Stamm, zuweilen werden beide getödtet; Syringa auf Eschen gepfropft, treibt mit solcher Kraft, daſs in wenigen Jahren der Stock sich erschöpft und stirbt. *T.*

folgenden Paragraphen einer Abhandlung von Knight: über die Wirkungen verschiedener Arten von Stämmen beim Pfropfen, welche sich in den Verhandlungen der Gartenbaugesellschaft (II. 199) befindet. „Die Neigung, Blüthenknospen und Früchte zu bilden und zu ernähren wird bei jungen Bäumen durch dieses anscheinende Hemmnifs *) des absteigenden Safts vermehrt und die Frucht derselben reift, wie ich glaube, etwas früher, als bei andern vom nemlichen Alter, die auf Stämmen ihrer eigenen Art wachsen. Hingegen wird der kräftige Wuchs des Baumes und sein Vermögen, eine Folge reicher Erndten zu ernähren, dadurch, wie es scheint, vermindert, dafs in den Zweigen und dem Stocke ein Theil des Safts stagnirt, der in einem Baume, welcher auf seinem eignen Stamme oder auf einem von seiner eigenen Art wächst, würde abgestiegen seyn, ihn zu ernähren und die Ausdehnung seiner Wurzeln zu befördern. Deshalb ist die Praxis, Birnen auf Quittenstämme zu impfen und Pfirsiche und Apricosen auf Pflaumen, verwerflich, wenn ausgedehntes Wachsthum und Dauerhaftigkeit beabsichtigt wird: aber sie ist zu befolgen, wo man wünscht, die Kraft des Wachsthums bei einem Baume zu vermindern und wo an dessen Dauer nicht viel gelegen ist." — „Wenn, setzt dieser grofse Gärtner hinzu, man beträchtliche Schwierigkeit findet, einen Baum von irgend einer Art oder Varietät, der entweder zum Fruchttragen oder zur Zierde dienen soll, dahin

*) Um diese Worte von Knight zu verstehen mufs man sie im Zusammenhange mit den obenangeführten lesen, von welchen sie die unmittelbare Fortsetzung sind. T.

zu bringen, dafs er blühe oder, wenn er blühet, dafs er Frucht ansetze: so wird man wahrscheinlich in jedem Falle zum Zwecke kommen, wenn man auf einen Stock oculirt oder pfropfet, welcher mit dem Pfropfreise Verwandtschaft genug hat, um es für einige Jahre, nicht aber für beständig, bei Leben zu erhalten. Der Birnbaum giebt einen solchen Stock für den Apfelbaum und ich habe eine reiche Erndte an Aepfeln von einem Reis erhalten, welches man erst 20 Monate zuvor auf einen grofsen Birnenstamm gesetzt hatte, in einer Jahreszeit, wo jede Blüthe der nemlichen Fruchtsorte im Obstgarten durch den Frost zerstört worden war. Die so gewonnene Frucht war von aussen vollkommen wohl beschaffen und besafs ihre gewöhnlichen Eigenschaften alle, aber das Kerngehäuse war schwarz und ohne einen einzigen Saamen; auch würde gewifs jede Blüthe fehlgeschlagen und abgefallen seyn, wäre sie auf ihrem natürlichen Stamme gewachsen. Der erfahrne Gärtner wird leicht ahnden, welches das Schicksal des Reises gewesen sey: es starb im darauf folgenden Winter ab *). Der Stock befördert also in Fällen, wie der beschriebene, nach Verhältnifs seiner Länge das frühe Tragen, wie den frühen Tod des Pfropfreises."

Manchmal ist es wünschenswerth, eine gewisse Varietät härter zu machen und das Propfen und Oculiren scheint diese Wirkung bis auf einen gewissen Grad hervorzubringen, zwar nicht so, dafs der Stamm dem Reise etwas von seiner eigenen Kraft, der Kälte

*) Birnen auf Aepfel gepfropfet, oder Aepfel auf Birnen, geben nie eine wohlbeschaffene Frucht; das Reis geht immer nach vier bis fünf Jahren aus und oft zugleich der Grundstamm mit (Cabanis l. c. 128.). *T.*

zu widerstehen, mittheilt, sondern in der Art, dafs jener sich besser für den Boden von solchen Breiten schickt, die kälter sind, als jener, wovon das Reis abstammt, und dafs er folglich eine geringere Bodenwärme, seine Reizbarkeit zu wecken, erfordert. Knight zwar läugnet diese Thatsache, weil „die Wurzel, welche die Natur jeder Saamenpflanze giebt, genugsam, wo nicht am besten, geeignet seyn mufs, sie zu ernähren *), und so ist es allerdings unter den Umständen, unter denen die Art geschaffen ward: aber ohne diesen Zusatz ist der angeführte Satz nur schimmernd, nicht richtig. Wahrscheinlich ist in Persien, dem Geburtslande der Pfirsich, ein Stamm dieser Art oder ihrer wilden Form, der Mandel, für erstgenannte Frucht der beste, weil die Temperatur der Erde daselbst (117—119. 2. B. 1. Cap.) die ist, in welcher zu wachsen sie geschaffen ward. Aber in einem Clima, wie das von England, wo die Temperatur des Bodens um vieles niedriger ist, als in Persien, ist die Pflaume, auf welcher die Pfirsich so

*) Keinesweges läugnet Knight diese Thatsache: er sagt nur, sie sey von keinem Werthe für den Stamm, weil die Zweige (welche dem Edelreise angehören) doch immer weit leichter durch den Frost getödtet werden, als die Wurzeln. Pfirsichbäume, setzt er hinzu, die, aus Saamen gezogen, kraftvoll wuchsen, würden oft durch zu starkes Beschneiden getödtet und gäben, als Stöcke für Reiser ihrer eignen Art, diesen zu viel Nahrung, weil die Wurzel, welche die Natur jeder Saamenpflanze gab, auch am besten geeignet seyn müsse, sie zu nähren. Damit also zu starkes Wachsthum im Stock zurückgehalten werde, sey anzurathen, dafs man das Pfropfreis von einer verschiedenen Art oder Gattung, als welcher der Stock angehört, nehme (L. c. 203). *T.*

leicht ankömmt, ein harter inländischer Baum, welcher für diesen Boden sich eignet und dessen Wurzeln aus ihrem Winterschlafe durch einen Wärmegrad geweckt werden, welcher der Pfirsich nicht zusagt. Auch bestätiget die Erfahrung hier vollkommen den Ausspruch der Theorie, denn wiewohl es der gesunden Pfirsichbäume, die auf Mandelstämmen wachsen, in England einige geben mag, ist doch vollkommen gewifs, dafs der gröfsere Theil von den gepflanzten fehlgeschlagen ist: während in dem warmen Boden von Frankreich und Italien die Mandel der Stamm ist, auf welchen alte Bäume fast durchgängig oculirt sind.

Bei der Bestimmung, auf was für eine Art Stamm ein gewisser Fruchtbaum gepfropfet werden solle, ist auch von Wichtigkeit, Acht zu haben, dafs gewisse Species besondere Arten von Boden vorziehen und Abneigung gegen andere haben *), aus Gründen, welche keiner Erklärung fähig sind. Im Falle man sich der gewöhnlichen Stämme zur Fortpflanzung von Aepfeln, Birnen, Pfirsichen und Kirschen bedient, ward von Hrn. Dubrueil, einem einsichtsvollen Gärtner zu Rouen, beobachtet, dafs in den kalkreichen Gärten um diese Stadt weder Pflaumen, noch wilde Kirschen mit Erfolg für Steinfrucht zu nehmen seyen, noch Doucin- **) oder Quittenstämme für Bir-

*) Am wenigsten darf man sich in einem schlechten und magern Boden von dem Princip der Analogie entfernen; eher noch geht dieses in einem guten und fruchtbaren an, zumal wenn man einen schnellen Erfolg beabsichtigt (Cabanis 112. 13). *T.*

**) Eine Art Apfelbaum von buschigem Wuchse durch Seitensprossen, welche immerfort aus dem Stamme treiben;

nen und Aepfel: sondern dafs der wilde Apfel für den zahmen, die wilde Birne für die zahme, die Mandel für die Pfirsich und die Mahalebpflaume für die Kirsche pafste. Ich war ehemals, während diese Versuche im Gange waren, Zeuge des Erfolgs derselben und erinnre mich noch sehr wohl des kränklichen Zustandes der Pfirsiche und Kirschen, in den kalkigen Beeten der Wallgärten von Rouen, welche auf Pflaumen- und Kirschenstämme gepfropft waren, so wie der Gesundheit der nemlichen Fruchtbäume in eben diesen Gärten, wenn man sie auf Mandel- und Mahalebstämme gebracht hatte, wobei wiederum diese ungesund in solchen Beeten waren, die man künstlich aus Rasenerde bereitet hatte. Das in den Hort. Transact. IV. 566. erwähnte Resultat dieser Experimente ist folgendes:

	Rasenboden	Kalk-od.Kieselboden	Leicht. Bod.	d. i. mit einer Beimisch. von Sand und verfaulten Vegetabilien.
Apfel	Doucin	Wilder Apfel	Doucin	
Birne	Quitte	Wilde Birne	Quitte	
Pfirsich *)	Pflaume	Mandel	Mandel	
Kirsche	Wilde Kirsche	Mahaleb	Wilde Kirsche	

Da gegenwärtiges Werk ausschliefslich von solchen Operationen der Gartenkunst handeln soll, die aus bekannten Grundsätzen der Pflanzen-Physiologie erklärt werden können, so sollte alles weitere Eingehen auf die Frage, den Pfropfstamm betreffend,

eine Mittelform zwischen dem Paradiesapfel und hochstämmigen Apfel (Hort. Trans. IV. 411). In Frankreich bedient man sich desselben für Bäume, die eine mittlere Gröfse bekommen sollen. *T.*

*) Im Orginale steht hier plum, was augenscheinlich ein Schreibfehler für peach ist. Auch ist nicht erwähnt worden, dafs Kieselboden nach Dubreuil sich dabei auf die nemliche Weise verhielt, als Kalkboden. *T.*

hier eigentlich ausgeschlossen seyn. Es mag jedoch dienlich seyn, hinzuzufügen, dafs es einige beglaubigte Thatsachen giebt rücksichtlich des Vorzugs, den gewisse Varietäten darin haben, dafs sie für eine gewisse Art von Stämmen mehr als für eine andere passen; Thatsachen, die wir nicht erklären können, welche aber für die Praxis wichtig sind und daher sorgfältig studirt zu werden verdienen *). Es scheint keinem Zweifel unterworfen, was von Knight u. a. (Hort. Trans. II. 215. Gard. Mag. VII. 195.) behauptet wird, dafs die Apricose besser auf Stämmen ihrer eigenen Art gedeihet, als auf Pflaumen. Die Baumgärtner wissen sehr wohl, dafs die von ihnen sogenannten Französischen Pfirsiche z. B. die Bourdine, Belle Chevreuse, Double Montagne, nur auf der Birn-Pflaume haften, während andere Varietäten die Muscle-Pflaume vorziehen; und eine Spielart genannt Brompton-Pflaume schickt sich für alle gleich gut, indem sie ansehnliche Bäume giebt, die jedoch nur von kurzer Lebensdauer sind **). Die Citrone erweiset sich auch als ein besserer Stock für die Orange, als eine von deren eigenen Varietäten.

Aber nicht nur auf die Fruchtfülle und die Kraft des Reises übt der Stock seinen Einflufs aus, sondern seine Wirkungen erstrecken sich auch auf die Qualität der Frucht. Man kann sich vorstellen, dafs dieses auf zweierlei Weise geschehe, nemlich entweder durch den aufsteigenden Saft, der einen Theil der Absonderungen des Stocks mit sich in das Reis

*) Süfse Kirschen z. B. wachsen nicht gern auf sauren Kirschenstämmen, noch weniger diese auf jenen. *T.*

**) G. Lindley Guide to the Orchard and Kitchen Garden 299. *L.*

führt, oder durch die Veränderung, in welche der allgemeine Gesundheitszustand des Reises dadurch versetzt ist, daſs der Fluſs des aufsteigenden und absteigenden Saftes durch den Stock befördert oder zurückgehalten wird *). Beim Birnbaume wird die Frucht heller von Farbe und kleiner auf einem Quittenstamme, als auf dem wilden Birnbaume und noch mehr ist dieses der Fall auf der Mispel: in beiden Fällen ist das Auf- und Absteigen des Saftes gehemmt und zwar mehr bei der Quitte, als bei der wilden Birne und wiederum mehr bei der Mispel, als bei der Quitte. Aehnliche Wirkungen zeigen sich auf den Apfel von Stöcken des Paradies- und sibirischen bittersüſsen Apfels. Knight erwähnt eben solcher Aenderungen in der Qualität seiner Pfirsiche. In seinem Garten befanden sich zwei Bäume von der Varietät Acton Scott, wovon der eine auf einem Stamme seiner eigenen Art, der andere auf einer Pflaume wuchs, wobei der Boden ein ähnlicher und die Lage die nemliche war. Der auf Pflaumenstamm wachsende gab eine Frucht von mehr beträchtlicher Gröſse, mit weit mehr Roth in der Färbung da, wo sie der Sonne ausgesetzt war, aber ihr Fleisch war weit gröber und von Geschmack und Geruch so viel geringer gegen die

*) Unstreitig hat die zweite Erklärungsart weit mehr für sich, indem keine Thatsache erweiset, daſs der aufsteigende Saft sich mit Absonderungsstoffen belade, ohne daſs solche dabei ganz verändert werden, auch Eigenschaften der Blume und Frucht des Stockes keinesweges in das Reis übergehen. Müller behauptet zwar, daſs Birnen, auf Quitten gepfropft, steinig würden, aber dieses geschieht nur in einem magern, sandigen Erdreiche, welches den Quitten nicht angemessen ist. T.

andere Frucht, dafs er würde behauptet haben, es sey nicht die nemliche Varietät, hätte er nicht mit eigener Hand die Knospen eingeimpft, von welchen beide entsprungen waren (Hort. Trans. V. 289.).

Ausser einem überlegten Zusammenpassen der Knospe oder des Reises mit dem Pfropfstamme ist es nothwendig, noch andere Umstände zu berücksichtigen, um den Erfolg der Operation zu sichern. Wir haben bereits gesehen, dafs die jüngsten Knospen der Kartoffel erregbarer sind, als die vollständiger gereiften und eben so scheint es sich mit den Knospen bei andern Früchten zu verhalten *). „Eine reife Knospe, sagt Knight, haftet unmittelbar und unter den nemlichen äusseren Umständen weit sicherer; sie ist viel weniger zum Verderben während des Winters geneigt und sie besitzt die werthvolle Eigenschaft, selten oder nie in einer zu frühen Zeit des Sommers in Trieb zu kommen, wenn sie auch vor der gewöhnlichen Periode und in einer Jahrszeit eingesetzt ist, wo der Saft im Stocke am reichlichsten vorhanden ist. Ich habe in verschiedenen Jahren einige hundert Pfirsichknospen aus dem Treibhause auf starkvegetirende Triebe an der offenen Mauer versetzt und nie sah ich ein Beispiel, dafs solche Knospen während

*) Die gröfsere Erregbarkeit kann wohl nur in einer vollständigeren innern Ausbildung bei gleichem Zugange ernährender Materie, oder in einer Vermehrung dieses Zuganges bei gleicher Ausbildung liegen. Die Knospen des Wallnufsbaumes werden sehr erregbar genannt, weil sie alle Blätter des künftigen Sommers schon vollständig enthalten. Die Endknospen eines Zweiges werden erregbarer, als die Seitenknospen zu nennen seyn, weil sie dem Strome der Lymphe mehr blofsgestellt sind. *T.*

des Sommers und Herbstes aufgebrochen wären und getrieben hätten. Hatte ich hingegen Gelegenheit, dieses Verfahren umzukehren und unreife Knospen von der offenen Mauer auf Zweige von Bäumen, die im Pfirsichhause wuchsen, zu setzen, so brachen viele von diesen, und in manchen Jahren alle, bald nach dem Einimpfen auf, obschon zur Zeit der Operation die Bäume im Hause beinahe aufgehört hatten, zu wachsen" (Hort. Transact. III. 136.). Diese Eigenschaft machte Knight zum Gegenstande practischer Benutzung durch Oculiren des Wallnufsbaums. Vermöge der Erregbarkeit seiner Knospen ist dieser Baum schwer zu impfen, indem jene sich an ihrer ernährenden, organisirbaren Materie erschöpfen, bevor die Verbindung zwischen ihnen und dem Stocke sich bilden kann *): nimmt man aber die kleinen, völlig gereiften und wenig entwickelten Knospen, welche sich am Grunde der jährigen Triebe befinden, so ist Zeit für eine Vereinigung zwischen ihnen und dem Splinte, bevor sie treiben, genug vorhanden und dann haften sie gemeiniglich leicht (Hort. Transact. III. 135.).

Man soll die Knospe entweder einsetzen, wenn der Trieb der Pflanze im Abnehmen ist oder das Wachsthum über der Einfügungsstelle durch Abknei-

*) In Uebereinstimmung damit wird von erfahrnen Practikern als sicher zum Zwecke führend beim Oculiren der Nufsbäume angerathen, dafs man sich der spättreibenden Sorten und des Oculirens mit der Röhre bediene, dafs man es so spät als möglich vornehme und dafs man dem Subjecte einige Zweige lasse, damit ein Theil der Saftmenge abgeleitet und die Knospe, wie man sich auszudrücken pflegt, nicht ersäuft werde (Cabanis l. c. 79.). T.

pen der Endknospe hemmen: sonst wird der Saft, der seine Richtung in die Knospe nehmen soll, um zu ihrer Befestigung beizutragen, nach andern Puncten geführt und die Knospe stirbt aus Mangel an Nahrung *). Aus der nemlichen Ursache soll der Stock, nachdem die Knospe angefangen, sich zu entwickeln, und sich auf ihn festgesetzt hat, beinahe bis an die Knospe geköpft werden, damit der aufsteigende Saftstrom genöthigt sey, sich gegen diese zu richten, indem sonst die Knospen des Stocks die Nahrung erhalten würden, welche der fremden Knospe zukommen soll.

Auch beim Pfropfen findet man, dafs die Vereinigung von Reis und Stock am leichtesten erfolge, wenn dem letzten die Spitze genommen ist, aber dieses ist nicht der einzige zu berücksichtigende Punct. Das Pfropfreis soll immer so zubereitet seyn, dafs eine Knospe sich nahe am Vereinigungspuncte zwischen ihm und dem Stocke befindet, weil dieselbe, sobald sie zu treiben anfängt, auch nicht säumt, Holz zu bilden, welches dazu beiträgt, jene mit einander zu verbinden. Ferner soll das Pfropfreis in seiner Entwicklung mehr zurück seyn, als der Stock, weil es dann weniger erregbar ist: sonst können seine Knospen anfangen zu treiben, bevor die gehörige Vereinigung zwischen Stamm und Pfropfreis sich gebildet hat und das letzte erschöpft sich dann durch seine eigene Kraft. Ist hingegen der Stock im anfangenden Wachsen und das Reis noch schlafend, so haben Gra-

*) Aus diesem Grunde dürfte das verkehrte Pfropfen, wobei die Reiser auf die horizontal angeführten Zweige in umgekehrter Richtung gepfropft wurden (Hort. Trans. V. 39.) schwerlich eine dauerhafte Verbindung geben. *T.*

nulationen von Zellstoff Zeit sich zu bilden und die Wunde zu schliefsen *): das Pfropfreis aber wird von dem Safte, der in dasselbe vom Stock aus getrieben ist, ausgedehnt werden und so im Stande seyn, seine Knospen bei Leben zu erhalten, wenn sie in Zweige auszuwachsen anfangen. Diesen Theil der Operation zu unterstützen, läfst man in schwierigen Fällen manchmal am Pfropfreise einen Fortsatz (*heel*), den man in ein Gefäfs mit Wasser senkt so lange, bis die Vereinigung Statt gefunden hat; auch wird in der nemlichen Absicht das Reis mit einem lockern Bande oder Leinwandstreifen umwunden, dessen eines Ende in Wasser taucht, welches auf diese Art dem Pfropfreise durch Capillar-Anziehung ohne Unterlafs zugeführt wird. In der That hat auch die gewöhnliche Practik, dafs man Reis und Stock an der Berührungsstelle mit einer Masse von Letten (*grafting clay*) umgiebt, denselben Zweck, nemlich die Ausdünstung an der Oberfläche des Pfropfreises zu verhindern und einen kleinen Vorrath von Feuchtigkeit zu beschaffen. Daher unter andern der Vorzug des Letten vor Pflastern, Kitten und Cementen, welche zuweilen angewandt werden, indem diese nur die

*) Es läfst sich nicht wohl denken, dafs eine Verbindung zwischen Impfling und Knospe eintrete, bevor diese austreibt: denn da die Verbindung nur von der Knospe ausgehen kann, welche Mittel hat sie, dieses zu bewirken, als durch den Bildungssaft, der von ihr absteigt? Dieses Absteigen geht aus begreiflichen Ursachen langsamer bei ihr, als bei den andern Knospen vor sich: es würde daher, falls zu ihr der nemliche Andrang von Lymphe, wie zu der andern, Statt fände, das aufsteigende Wachsthum auf Kosten des absteigenden sich erschöpfen. *T.*

Ausdünstung abhalten, aber nicht beitragen können, dem Reise wässerige Nahrung mitzutheilen.

Hier sind auch noch gewisse Verfahrungsweisen zu erwähnen, deren Wichtigkeit die Erfahrung darthut, von denen jedoch die Theorie keine genügende Erklärung giebt. Knight z. B. behauptet, daſs Reiser, welche von den Stämmen alter aus dem Saamen gezogener Bäume genommen sind, weit kräftiger wachsen, als solche, die man von den Enden von Tragzweigen genommen hat, und es ist eine unbezweifelte Thatsache, daſs Birken und andere Bäume ähnlicher Art nicht mit Erfolg gepfropft werden können, wofern man nicht die Reiser von zweijährigem Holze genommen hat, indem Holz von Einem Jahre gemeiniglich fehlschlägt *).

Was man krautartiges Pfropfen (*Greffe Tschoudy*) nennt, beruhet so durchaus auf den nemlichen Grundsätzen, wie das gewöhnliche Pfropfen, daſs es kaum einer besondern Erwähnung desselben bedarf. Da es jedoch manchmal sehr mit Nutzen angewandt wird, so mögen einige Worte darüber hier Platz finden. Wenn zwei kraftvolle Aeste, die sich kreuzen, so auf einander drücken, daſs keiner sich bewegen kann, so gehen sie öfters eine organische Verbindung ein; wenn zwei Aepfel an einander gepreſst, oder zwei Gurken genöthigt sind, eine neben der andern in einem so kleinen Raume zu wachsen, daſs sie

*) Interessant für den Physiologen, wiewohl ohne Gebrauch ist noch das Pfropfen von beiden Seiten (Greffe Muzat Thouin l. c. t. I. E.), wodurch einem Zweige zugleich einerseits eine Wurzel, andererseits ein Reis durch Pfropfen angesetzt wird. *T.*

einander fest berühren müssen, so wachsen sie ebenfalls zusammen *). Das krautartige Pfropfen ist nichts anders, als die Anwendung, welche von diesem Vermögen weicher und zelliger Theile, sich zu vereinigen, auf die Praxis gemacht wird. Um den Erfolg zu sichern, werden Reis und Stock, nachdem sie so zugeschnitten worden, dafs sie genau zusammen passen, fest, aber mit Vermeidung aller Quetschung zusammengebunden. Man nimmt zu dieser Operation allemal Theile, welche im vollen Wachsthum und überflüssig mit Saft versehen sind, wie die oberen Theile jähriger Triebe zunächst der Endknospe. Dabei wird durch Wegnahme von mehrern Blättern sowohl am Pfropfreise, als am Stocke und durch Beschattung (71.) die Ausdünstung vermindert und nun werden nach und nach, so wie die Vereinigung stärker eintritt, Knospen und Blätter vom Stocke abgenommen, damit aller Saft genöthigt werde, ins Pfropfreis überzugehen. Diese Methode, wenn dabei gehörig verfahren wird, erreicht ihren Zweck vollständig in ungefähr 30 Tagen und beweiset sich nützlich, um milchende, harzreiche **) Bäume und solche mit

*) Dieses scheint jedoch in einer sehr frühen, durch Versuche genauer zu bestimmenden Periode geschehen zu müssen: denn einmal angesetzte Früchte konnte Duhamel nicht zur Verwachsung bringen (L. c. 84); auch zwei Knospen, der Länge nach, nebst ihrem Rindenschilde mitten durch getheilt, in Berührung gebracht und auf einen Stamm geimpft, wuchsen nicht zusammen (Thouin. mém. d. mus. II. 421). Es scheint daher, dafs zellige Theile nicht allein solche Vereinigung eingehen, sondern dafs es dazu auch der Mitwirkung des fibrösen Elements bedürfe. *T.*

**) Merkwürdig, dafs bei Ueberflufs harziger, oder, was im

hartem Holze zu vervielfältigen, welche sich nicht durch die gewöhnlichen Methoden vermehren lassen. Dem Baron Tschoudy gelang es, auf diese Weise Melonen auf Bryonia (beides gurkenartige Gewächse), Artischocken auf Cardon*) (beides Arten von Cynara), das Lycopersicum auf Kartoffeln (beides Species von Solanum) zu impfen u. s. w. Folgender Bericht über die Behandlung der Coniferen, wobei man sich des krautartigen Pfropfens bedient, ist aus Gard. Mag. II. 64. genommen und erklärt das Verfahren hinlänglich: „Die Zeit, welche sich für das Pfropfen der Pinusarten eignet, ist die, wenn die jungen Triebe ungefähr drei Viertheile ihrer Länge gemacht haben und noch so krautartig sind, dafs sie brechen, wie ein Spargelstengel. Der Trieb des Stocks wird etwa zwei Zoll unterhalb seiner Endknospe abgebrochen, und die Blätter daran bis auf 20 oder 24 Linien vom Ende abwärts abgestreift, doch so, dafs man gleich unter dem Schnitte oder Bruche zwei Paar Blätter einander gegenüber sitzen läfst, welche hier von grofser Wichtigkeit sind. Der Trieb wird dann an der Trennungsfläche zwischen den beiden Blattpaaren mit einem sehr dünnen Messer bis zur Tiefe von zwei

Grunde das nemliche ist, milchiger Säfte, die Vermehrung durch Pfropfen so schwierig, oft unmöglich ist. Ohne Zweifel verhindert hier die grofse Menge freien Kohlenstoffs die Bildung neuer zelliger Theile. Daher sind jene Gewächse nur so lange sie noch krautartig für jene Vermehrungsweise geeignet, ihres dann noch geringen Harz- und Milchgehaltes wegen. *T.*

*) Cardon könnte freilich Cynara Carduncullus seyn, aber Thouin sagt: sur Chardon lancéolé d. i. Cnicus lanceolatus W. *T.*

Zoll gespalten. Hierauf richtet man das Reis zu, dessen unterer Theil, nachdem man ihm die Blätter auf zwei Zoll Länge genommen und den man dann zugeschnitten hat, auf die beim Pfropfen mit dem Spalte gewöhnliche Art eingesetzt wird. Man kann dieses Pfropfen auch durch die Seitenmethode bewerkstelligen. Die Pfropfstelle wird dann mit einen Streifen Wollenzeug verbunden und eine Kappe von Papier über das Ganze gesetzt zum Schutze gegen Sonne und Regen. Diese wird nach Verlauf von 14 Tagen abgenommen und der Verband nach Ablauf eines Monats: dann entfernt man auch die beiden Paare von Blättern, welche zur Ernährung (*as nurses*) gedient haben. Die Pfropfreiser jener Arten von Pinus, welche zwei Triebe im Jahre machen oder, wie der Kunstausdruck lautet, einen zweiten Saft haben, geben im ersten Jahre einen Schöſsling von 5 bis 6 Zoll Länge: aber die von nur Einem Safte, als die Corsische Kiefer, die Weymouthskiefer u. a. bringen nur das vor dem Pfropfen gewachsene Holz zur Reife und bilden eine starke Endknospe, welche im folgenden Jahre einen Schöſsling von 15 Zoll bis 2 Fuſs giebt.“

Betreffend das Absäugeln, welches vermuthlich die älteste Art zu pfropfen ist*), da es von selber zufällig in Wäldern und Dickichten sich ereignen muſs, so unterscheidet es sich von dem andern Propfen

*) Dieses scheint doch nicht so, da man bei älteren Griechischen und Römischen Schriftstellern, namentlich bei Theophrast und Virgil, wohl des Pfropfens und Inoculirens, nicht aber des Ablactirens, als einer Methode, die Bäume zu vervielfältigen und zu veredeln, erwähnt findet. Nach Plinius ist dieselbe von Columella erfunden, der unter dem Kaiser Claudius lebte. T.

darin, dafs das Reis nicht von seinem Mutterstamme getrennt wird, sondern demselben befestigt bleibt, bis es sich dem fremden Stamme vereinigt hat, an welchen es auf verschiedene Weise gepasset und festgebunden wird. Reis und Stock sind deshalb gegenseitig von einander unabhängig und jenes lebt von seinen eigenen Ernährungsquellen, bis eine Vereinigung Statt gefunden hat.

Bei der Ausübung dieser Operation wird eine Portion von dem Zweige, der zum Reise bestimmt ist, seitwärts bis in den Splint hinein *) weggeschnitten und hierauf eine entsprechende Wunde an einem Zweige eines Stocks gebildet. Zungen werden in jeder der beiden Wunden so angebracht, dafs sie ineinander passen und nachdem Bast und Splint von beiden Theilen genau an einander gefügt sind, wird das Ganze fest zusammen gebunden. Endlich bringt man Pfropf-Letten auf die Wundverbindung und die so behandelten Pflanzen werden sorgfältig beschattet: worauf mit der Zeit die Wunden verwachsen und das Reis von der Mutterpflanze getrennt wird. Die Gärtner betrachten diese Art zu pfropfen als die sicherste von allen, aber sie ist mühsam und man bedient sich ihrer nur in schwierigen Fällen. Die den Erfolg dabei am meisten fördernden Umstände sind: dafs man den Zweig sowohl vom Subjecte als vom Reise unterbindet (*stop*), um eine Anhäufung des Saftes zu bewirken und dessen Strömen nach Oben aufzuhalten; dafs man durch Beschatten die Bewegung der Flüssigkeiten mindert; dafs man dem Stocke, sobald die Vereini-

*) Oft jedoch bis ins dicke Holz und zuweilen bis in die Markscheide, je nachdem das Bedürfnifs es erfordert. *T.*

gung vollständig geschehen, den Obertheil bis zum Vereinigungspuncte mit dem Reise wegschneidet und dafs man zugleich dem Reise einen Theil seiner Knospen und Blätter nimmt, damit nicht der Stock zu viel hergeben müsse, während die Vereinigungslinie immer noch unvollkommen consolidirt ist.

Eine Methode, Camellien zu vermehren, wobei das untere Ende oder der untere Fortsatz des Reises in ein Gefäfs mit Wasser gestellt wird (Gard. Magaz. II. 33.), ist im wesentlichen das Nemliche, wie Absäugeln. Das Wasser, so dem Reis durch die verwundete Extremität mitgetheilt wird, gewährt demselben die Nahrung, welche es, bei natürlichen Bewandnissen, von den Wurzeln der Pflanze, der es angehört, würde erhalten haben.

Dreizehntes Capitel.

Vom Schnitte.

„Der Schnitt ist eine der wichtigsten und schwierigsten Operationen der Gärtnerei *). Da dieselbe gemeiniglich Arbeitern von weniger Einsicht überlassen wird und ihre Beobachtung sich auf die Resultate einer meistens unüberlegten Practik gründet, so hat sie nothwendig Widersacher selbst unter den Physiologen finden müssen. Anders würde es ohne Zweifel gewesen seyn, kätte man sie in den Gärten der kleinen Zahl von Practikern studirt, welche in unsern Tagen sich haben eine gehörige Einsicht darin zu verschaffen gewufst. Unter den Händen solcher Personen, in weiser Anwendung der Gesetze der Vege-

*) „De tout tems la taille a passé pour le chef d'oeuvre du jardinage." (La Quintinye Instr. I. 430). *T.*

tation, trägt sie bei, nicht nur die Erzeugung von Früchten regelmäfsiger zu machen und deren schönere zu erhalten, sondern auch die Dauer der Bäume und die Periode ihrer Fruchtbarkeit zu verlängern." Nichts kann treffender seyn, als diese Worte, welche an die Gartenbau-Gesellschaft zu Paris von ihrem Präsidenten, Hrn. Hericart de Thury, gerichtet wurden, und wenn sie auch auf unsere Gärtner nicht so anwendbar sind, als auf die Französischen, so sind sie es doch in vollem Maafse auf unsere Forstbeamten.

Die Menge von Holz, welche ein Baum bildet, die Quantität und Qualität seiner Absonderungen, die Lebhaftigkeit seiner Farben, die Gröfse seiner Blumen, mit Einem Worte, seine ganze Schönheit ist von der Thätigkeit und Gesundheit (64.) seiner Zweige und Blätter abhängig. Da man beim Beschneiden es sich zum Geschäfte macht, die Menge der Blätter und Zweige zu vermindern, so begreift sich hieraus leicht, mit welcher Behutsamkeit der verfahren müsse, welcher diese Operation auszuüben hat, und was für eine vollständige Kenntnifs er von den Gesetzen haben müsse, welche die Thätigkeit der Vegetationsorgane bestimmen. Gehörig angestellt ist der Schnitt eine der nützlichsten und, im entgegengesetzten Falle, eine der am meisten Unheil bringenden Operationen, die an einer Pflanze gemacht werden können*).

Wenn von einer gesunden Pflanze eine Portion weggeschnitten wird, so nimmt aller Saft, welcher

*) „La taille est une chose non seulement très utile, mais aussi fort curieuse: en même tems il faut convenir, qu'elle est assez pernicieuse, quand elle est faite par des mains ignorantes." (Quintinye l. c. 432). *T.*

zur Ernährung des abgeschnittenen Theiles verwandt seyn würde, seinen Weg in die zurückgebliebenen, und insbesondere in die, welche sich in der unmittelbaren Nähe des weggenommenen befinden. So werden, falls die Endknospe eines treibenden Zweiges am Verlängern gehindert ist, die Seitenknospen, welche sonst würden im Schlafzustande geblieben seyn, veranlaſst, sich zu entwickeln und wird ein im Wachsen begriffener Zweig gekürzt, so gerathen die untersten Knospen, welche selten zur Entwicklung kommen, in Thätigkeit. Daher die Nothwendigkeit beim Beschneiden, einen unnützen Zweig rein wegzunehmen, indem sonst die Entfernung von einem Zweige Veranlassung giebt, daſs deren eine Menge anderer sich bilden *). Diese Wirkung des gehemmten Wachsthums tritt nicht immer unmittelbar ein; zuweilen ist das erste, was erfolgt, eine Anhäufung von Saft im Zweige, welcher den übrig gebliebenen Knospen zuströmt und ihnen die nöthige Organisation für ein künftiges Jahr giebt. In gewöhnlichem Falle erhält man auf diese Weise kurze Tragzweige (*spurs*) in groſser Menge. Die Gärtner in Kent, welche Lambertsnüsse bauen, bewirken durch dieses Mittel die Bildung gröſserer Mengen von Tragholz, als die Natur ohne Unterstützung würde hervorgebracht haben. Da nemlich die Frucht hier allemal vom Holze des vorhergegangenen Jahres getragen wird, so ist zu trachten, daſs jeder Strauch von diesem Holze so viel, als nur möglich, habe und diesem Zwecke muſs alles andere aufgeopfert werden. Solches Holz aber wird

*) Nemlich durch Entwicklung der unteren sitzengebliebenen Knospen. *T.*

leicht dadurch erhalten, dafs man ein zusammenhängendes System von Verkürzung der jungen Zweige um zwei Drittel ihrer Länge beobachtet, wovon die Wirkung die ist, dafs sämmtliche tiefere Knospen im folgenden Jahre zum Wachsthum kommen. Auf diese Weise wird dann jeder Schöfsling vom Tragholze genöthiget, deren viele andere zu bilden. Der Pfirsichbaum ist durch ein einigermaafsen ähnliches Verfahren dahin gebracht, in ungünstigen Himmelsstrichen Früchte zu bringen (Hort. Transact. II. 366.) und jeder Gärtner weifs, wie allgemein dasselbe bei Birnen, Aepfeln, Pflaumen und ähnlichen Bäumen angewandt wird *). Selbst der Feigenbaum ist dadurch weit mehr Fruchttragend gemacht worden, als durch jede andere Methode. „Wenn ein Zweig dieses Baumes, sagt Knight, sich mit zu grofser Ueppigkeit zu verlängern scheint, so drückt man seine Spitze beim zehnten oder zwölften Blatte zwischen dem Zeigefinger und Daumen, ohne dafs man die Nägel in Berührung mit der Rinde kommen läfst, bis man die weiche saftreiche Substanz dem Drucke nachgeben fühlt. In Folge dessen hört ein solcher Zweig bald auf, sich weiter zu verlängern und der Saft wird zu-

*) Nach den nemlichen Grundsätzen läfst sich eine Bildung von blättergebenden oder fruchttragenden Nebenzweigen bewirken, je nachdem der Schnitt ein gröfseres oder ein kleineres Stück vom Hauptzweige nimmt, und so lassen sich auch Fruchtzweige, wenn es erforderlich, wieder in Blätterzweige verwandeln, dadurch dafs der Schnitt den Zweig so tief wegnimmt, dafs er allen Nahrungssaft nöthigt, sich in jene zu ergiefsen, die sich nun verlängern, statt eine Blüthe d. h. eine Endbildung der Stengeltheile zu geben. *T.*

rückgetrieben, um da verwandt zu werden, wo es dessen mehr bedarf. Eine Frucht reift am Grunde jedes Blattes und während der Zeit, dafs dieses geschieht, kommen eine oder mehrere von den Seitenknospen ins Treiben, wo man dann die nemliche Behandlung eintreten läfst, die den nemlichen Erfolg hat. Wenn ich solchen Trieben gestattete, sich ungehindert bis zur natürlichen Gränze ihrer Länge auszudehnen, so fand ich, dafs nur ein kleiner Theil von ihnen, entweder in dem nemlichen Sommer, oder in einem folgenden fruchtbringend ward, obschon ich deutlich wahrnahm, dafs die Knospen Blüthen enthielten. Ich machte mehrere Versuche im darauf folgenden Frühjahre von andern Theilen solcher Zweige Frucht zu erhalten, aber ohne Erfolg; endlich fand ich, dafs das Beugen solcher Zweige, so weit als es geschehen konnte, ohne Gefahr sie zu zerbrechen, sie ungemein fruchtreich machte und im gegenwärtigen Frühjahre reiften auf einem so behandelten Zweige dreizehn Feigen innerhalb eines Raumes von zehn Zollen vollkommen. Beim Anbinden gab man, so weit es ausführbar war, den Enden aller Schöfslinge die Richtung nach Unten" (Hort. Trans. IV. 201.).

Diese Wirkung der Wegnahme irgend eines Theiles auf einen andern, welche sich in der Entwicklung der Knospen zu erkennen giebt, die sonst würden schlafend geblieben seyn, zeigt sich auf mancherlei andere Weise *). Wenn in einem Jahre einer Pflanze

*) Je offenbarer die wohlthätige Wirkung des Schnittes auf eine kleine Zahl von Knospen ist, welche man dadurch zu stärkerer Entwickelung bringt, desto bedenklicher scheint der Nutzen, wenn man dadurch Bildung neuer Knospen bewirken will, z. B. wenn man sämmtliche Zweige weg-

alle Frucht genommen wird, grade wenn sie sich bildet, so wird sie im folgenden Jahre reichlicher und schöner seyn: wie es z. B. der Fall ist, wenn späte Fröste unsere Obst-Erndten zerstören. Läſst man von vielen Blumen nur Eine sitzen, so wird diese um so viel schöner, da sie zugleich durch den Saft genährt wird, der für die andern bestimmt war. Wenn man die Spätfeigen, die niemals zur Reife kommen, dem Baume nimmt, so werden die frühen des folgenden Jahres desto zahlreicher und gröſser. Wird von zwei ungleichen Zweigen der stärkere gekürzt und folglich sein Wachsthum aufgehalten, so wird der andere nun stärker und dieses ist eine der folgenreichsten Thatsachen in Bezug auf das Beschneiden, indem sie den geschickten Cultivateur in den Stand setzt, über alle Theile eines Baumes ein gleiches Maaſs von Wachsthum zu vertheilen; was auch, wie bereits angeführt, von der gröſsten Wichtigkeit bei

nimmt, um dieselben, wie man zu sagen pflegt, zu verjüngen. Manche Gartenschriftsteller behaupten, der Schnitt sey zugleich ein Reiz für die Lebenskraft der Pflanze, wenn sie dessen bedürfe (Gard. Magaz. XVI. 454.): allein ich finde unter den Thatsachen des Pflanzenlebens keine, wodurch eine solche Ansicht begründet wird. Dabei ist zu erwägen, daſs durch jedes Abschneiden eines beträchtlichen Zweiges die Markröhre bloſsgelegt und zum Hohlwerden des Stammes, mithin zum frühern Tode des Individuum der Grund gelegt wird. Sicherer daher, als ein solch rohes Verfahren, wie es bei einer gewissen Gelegenheit beobachtet ward (Verhandl. des Gartenbau-Vereins in Pr. XIV. 66.) dürfte es gewesen seyn, die Ursachen des gehinderten Wachsthums aufzusuchen und zu entfernen. *T.*

der Operation des Oculirens ist. In der That beruhet hierauf einzig und allein der Nutzen einer bei der Anzucht junger Fruchtbäume so gewöhnlichen Practik. Ein aus dem Saamen gezogenes Bäumchen hat Hunderte von Knospen zu ernähren, folglich wächst der Stamm langsam und es bildet sich eine buschige Krone. Schneidet man ihn aber herunter, so dafs nur zwei oder drei Knospen bleiben, so treiben diese mit grofser Kraft in die Höhe, und wenn sie nur bis auf Eine reducirt sind, wie in der Praxis so oft geschieht, so empfängt diese einzige allen Saft, der sonst sich unter hunderte vertheilt haben würde, und treibt in Folge dessen dermaafsen, dafs die Stelle der buschigen Krone von nun an ein baarer gerader Stamm einnimmt. Bei der Eiche und Kastanie ist dieses vorzüglich wahrzunehmen.

Nichts ist, wogegen man sich entschiedener zu hüten hat, als die Neigung zu bluten, welche einige Pflanzen haben, wenn sie beschnitten sind und dieses in solchem Maafse, dafs sie dadurch in Gefahr kommen, zu sterben. Beim Weine, bei milchenden Pflanzen, bei den meisten kletternden und Schlinggewächsen ist dieses insonderheit bemerkbar und nicht selten beobachtet man dergleichen bei Fruchtbäumen mit Absonderungen von gummöser und schleimiger Art z. B. Pflaumen, Pfirsichen und andern Steinfrüchten. Dieser Vorfall entsteht gemeiniglich von der bedeutenden Gröfse der Gefäfse, durch welche der Saft in den Perioden frühzeitigen Wachsthums fortbewegt wird: indem die Gefäfse, wenn sie durchschnitten sind, nicht vermögen, sich genugsam zu verengern (*to collapse*), und ihre Oeffnungen zu verschliefsen, sondern nothgedrungen ihren flüssigen Inhalt ausströ-

men lassen, so lange die Wurzeln fortfahren, ihn aus dem Erdboden einzusaugen *). Läfst man dieses fortdauern, so erschöpft der Organismus sich so, dafs er unfähig wird, sich von dem Verluste zu erhohlen und die Pflanze stirbt entweder oder wird doch sehr krank. Die einzige Art, dieses zu vermeiden, ist die, dafs man sich in Acht nimmt, die Bäume zu der Zeit zu verwunden, wo ihr Saft erst zu fliefsen beginnt: nach einiger Zeit ist das Bedürfnifs der Nahrung für die Blätter so grofs, dafs kein Ueberflufs daran mehr da ist und daher entsteht dann keine Blutung weiter bei Verwundungen **).

*) Bei jedem Eintreten einer neuen Saftperiode werden die einsaugenden Wurzelspitzen neu gebildet. Da nun der Schnitt einen grofsen Theil der Knospen wegnimmt, durch deren Thätigkeit die Bildung derselben erfolgt, so wird das Vornehmen jener Operation in einer frühern Zeit diese Bildung in weit geringerem Maafse eintreten machen. Das Gegentheil wird geschehen, wenn der Schnitt bei schon angefangener Saftbewegung vorgenommen wird und diesem ist, wie ich glaube, das dann erfolgende übermäfsige Bluten eher zuzuschreiben, als einer Verengerung der Gefäfse, wofür es uns an Erfahrungsbeweisen fehlt. *T.*

**) „Der Wein blutet zuweilen übermäfsig, wenn er zu einer unpassenden Zeit geschnitten oder zufällig verwundet wird und, wie ich glaube, ist den Gärtnern noch keine Methode bekannt, den Saftflufs zu stopfen. Ich erwähne deshalb der nachfolgenden, die ich vor vielen Jahren entdeckte und seitdem immer mit Erfolg anwandte. Nimmt man zu vier Theilen geschabten Käse Einen Theil calcinirter Austerschaale oder sonst reiner Kalkerde und drückt diese Mischung fest in die Poren des Holzes, so hört der Saft sofort auf zu fliefsen, so dafs mit Hülfe derselben zu jeder Jahreszeit der gröfste Zweig mit Sicherheit wegge-

Alles dieses zeigt, wie höchst nöthig es sey, die Operation des Schnittes mit Sorgfalt und Ueberlegung auszuüben. Aber ausser den bereits angeführten allgemeinen Thatsachen giebt es deren noch besondere, welche Aufmerksamkeit erfordern. Das erste hier zu Erwägende ist die eigenthümliche Natur des, der Operation zu unterwerfenden Gewächses und die Art, wie dessen besondere Eigenschaften eine besondere Methode des Beschneidens nothwendig machen. So z. B. wird die Frucht des Feigen- und Wallnufsbaumes am Holze des nemlichen Jahres gebildet, die vom Weinstock und der Hasel an Zweigen vom zweiten Jahre, die vom Apfelbaume, Birnbaume u. s. w. am Holze von mehreren Jahren: es ist deshalb einleuchtend, dafs Gewächse von jeder dieser drei Klassen eine verschiedene Methode des Beschneidens behufs der Frucht erfordern werden *).

Der Gärtner hat häufig beim Beschneiden keinen andern Zweck, als die Bäume in Zweigen dünner zu machen, so dafs dem Lichte und der Luft freier Zugang zur Frucht gestattet ist, und wenn dieses mit

nommen werden kann" (Knight Hort. Transact. I. 102.). *L.*

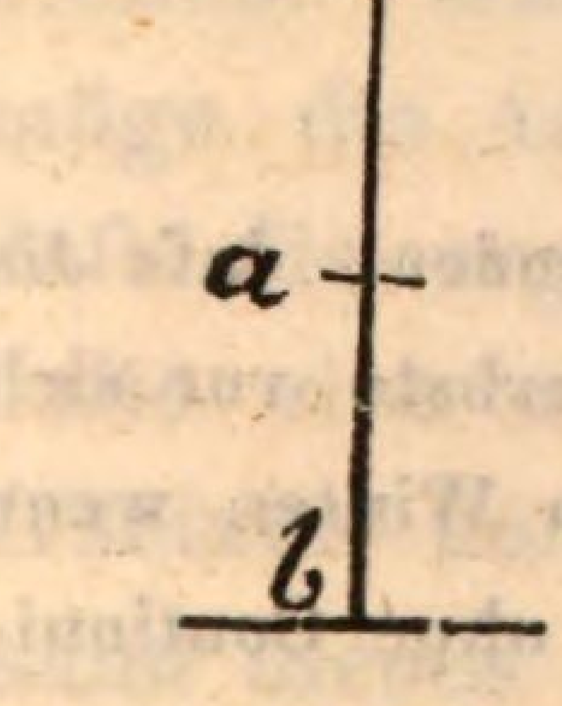
*) Eine ungemein erfolgreiche Art des Beschneidens von solchen Fruchtbäumen, welche ihre Frucht auf sehr kurzen abstehenden Seitenzweigen (spars nennen die englischen Gärtner sie) tragen, als Birnen, Pfirsichen, Pflaumen, Kirschen, ist von D. Noehden beschrieben. Wenn nemlich solche Seitenzweige Frucht getragen haben, schneidet man sie weg, wodurch gleich unter dem Schnitte ein neuer ähnlicher Fruchtzweig zur Entwicklung kommt, welcher im Beginne des dritten Jahres nach Wegnahme des alten reichlich blühet (Hort. Trans. III. 37. 150.). *T.*

Einsicht ausgeführt wird, durch bloſse Entfernung der überflüssigen Blätterfülle, so ist das erreichte Ziel von hohem Werthe. Jedoch ist einleuchtend, daſs, um zu demselben zu gelangen, ohne dem Baume Nachtheil zuzufügen, es unerläſslich sey, vor Allem andern die Art, wie er Frucht trägt, sich genau bekannt zu machen.

Die Periode der Fruchtreife wird zuweilen durch ein geschicktes Beschneiden verändert, wie bei den Himbeeren, die man ein zweitesmal kann Frucht bringen machen, nemlich im Herbste, nachdem die erste Erndte genommen ist. Dieses zu bewirken, werden die stärksten Ruthen, welche beim gewöhnlichen Laufe der Dinge eine Menge Früchte würden getragen haben, herunter geschnitten bis auf zwei oder drei Augen am Grunde. Die hiedurch hervorgebrachten Seitentriebe, durch ein Uebermaaſs von Saft zu raschem Wachsthume veranlaſst, sind unfähig ihre Fruchtknospen so früh zu bilden, als jene, bei denen kein so starkes Wachsthum hervorgerufen ist, und während folglich diese letzten Frucht bringen, können die andern nicht eher, als einige Wochen später, zum Tragen gelangen. Herbstblüthen von Sommerrosen und herbstliche Früchte von Erdbeeren lassen sich zuweilen erhalten durch Zerstörung der gewöhnlichen Blüthe und Frucht in einer sehr frühen Periode des Sommers; der Saft nemlich, welcher bestimmt war, die zerstörten Blüthen zu ernähren, wird nach deren Abgange zur Bildung neuer Blüthknospen verwandt, welche in einem späteren Theile des Jahres zum Vorschein kommen.

Die gewöhnliche Jahrszeit für das Beschneiden ist die Mitte des Winters oder des Sommers: diese,

um neuentstandene überflüssige Zweige wegzunehmen *), jene, um den Baum in seinen verschiedenen Theilen zu verdünnen und diese zweckmäſsig zu ordnen. Es wird jedoch zuweilen die Praxis beobachtet, daſs man den sogenannten Winterschnitt schon zeitig im Herbste macht, wie bei den Stachelbeeren und beim Weinstocke **), wenn er schwach ist und als die Wirkung davon zeigt sich, daſs die Schöſslinge solcher Gewächse in der folgenden Wachsthumsperiode stärker sind, als sie würden gewesen seyn, hätte man das Beschneiden zu einer spätern Zeit unternommen. Daſs dieses nothwendig so sey, wird einiges Nachdenken zeigen. Während der Ruhezeit (dem Winter) hat bei der Pflanze bloſs die Absorption der Nahrung aus der Erde durch die Wurzeln ihren Fortgang (34.), und sind nun ihre Zweige unbeschnitten, so wird der in die Substanz aufgenommene Saft gleichförmig durch dieselbe vertheilt werden, also in der nebenstehenden Figur von b nach c, d und e gehen. Hat nun ein spätes Beschneiden Statt gefunden und ist dadurch alles an den Zweigen von a bis c, d und e weggenommen, so wird eine beträchtliche Portion Saft, welche während des Winters sich angehäuft hatte, verloren gehen



*) Die Franzosen nennen es Ebourgeonnement und Roger Chabol hält es für wichtiger, als den Winterschnitt, indem es die erste Anlage zur Vegetation des künftigen Jahres giebt und Versehen darin weniger leicht, als beim Winterschnitte gut gemacht werden können. *T.*

**) Die Weingärtner zu Fontainebleau haben bemerkt, daſs

und der Theil von b bis a *) nicht mehr davon enthalten, als in dem Verhältnisse, welches das Ganze zu dem davon abgenommenen Stücke hat. Wird jedoch das Beschneiden früh, nemlich im Herbste, vorgenommen, so ist a bis c, d und e getrennt, bevor der Saft sich darin angehäuft hat und alles, was durch die Wurzeln während der Ruhezeit hat können gesammelt werden, wird sich in der Strecke von b bis a lagern, aus diesem Theile also werden nothwendig mit großer Kraft Zweige hervorschießen müssen **). Da jedoch durch das Beschneiden auf keine Weise immer beabsichtiget wird, die Lebenskraft einer Pflanze zu verstärken, so ist der späte oder Frühjahrsschnitt um so rathsamer, wenn man ihn nur nicht aufschiebt, bis der Saft in rasche Bewegung gekommen ist.

Was das Beschneiden der Pflanzen beim Versetzen betrifft, so leidet es keinen Zweifel, daß dasselbe

die am frühesten beschnittenen Weinstöcke am ehesten ausbrechen (Hort. Trans. VII. 382.). *T.*

*) Im Originale: von b bis c, was augenscheinlich ein Druckfehler ist. *T.*

**) Gegen diese Vorstellungsart läſst sich einwenden, daſs die Ablagerung des Bildungssaftes schon im Herbste vor sich geht und daſs das Aufsteigen der Lymphe im Winter, wenn es überhaupt geschieht, unregelmäſsig und ohne Continuität ist. Einige wollen daher den Schnitt nur in dem Zeitraume gemacht haben, welcher dem Eintreten der Vegetation unmittelbar vorhergeht z. B. während der Monate März und April, zuerst bei der Apricose, dann bei der Pfirsich, dann bei der Birne, Pflaume und Kirsche und zuletzt beim Apfel, als dem am spätesten blühenden Baume. *T.*

häufiger nachtheilig, als vortheilbringend sey. Es wird dabei vorausgesetzt, oder scheint es zu werden, dafs, wenn man die Zweige eines versetzten Baumes zurückschneidet, die übrigbleibenden Knospen mit mehr Gewalt ausbrechen, als wenn die Operation nicht gemacht wäre: aber es ist zu erwägen, dafs ein verpflanzter Baum sich nicht in dem Zustande befinde, welcher oben angenommen und durch eine Figur bezeichnet wurde. Seine Wurzeln sind keinesweges in völliger Thätigkeit, sondern in Folge der beim Umsetzen erlittenen Beschädigung vermögen sie nur einen geringen Einflufs auf die Zweige auszuüben. Der wesentliche Punct, wonach zuerst getrachtet werden mufs, ist die Erneuerung der Wurzeln und diese wird nur in dem Verhältnisse vor sich gehen, als die Thätigkeit der Blätter und Knospen (31.) gesundheitsgemäfs ist. Wenn deshalb einer Pflanze die Zweige durch das Messer genommen sind, so steht der neuen Wurzelbildung ein grofses Hindernifs entgegen: bleiben sie hingegen, so werden im Verhältnisse ihrer gesunden Thätigkeit neue Wurzeln entstehen. Was hiebei nur zu befürchten, das ist, es möge die Ausdünstung der Blätter so stark werden, dafs die organische Substanz an ihrem flüssigen Inhalte sich schneller erschöpft, als die Wurzeln ihn ersetzen können, und bei unüberlegtem Verpflanzen kann dieses auch unstreitig geschehen. Dann ist es allerdings nothwendig, einen Theil der Zweige wegzuschneiden, allein man nehme nichts weg, als was das offenbare Bedürfnifs in solchem Falle erfordert, und ist die Operation des Verpflanzens nur gehörig vorgenommen, so wird eine solche Nothwendigkeit

überhaupt nicht eintreten *). Beim Verpflanzen grofser Bäume will man behaupten, dafs Zweige müssen weggenommen werden, um die Krone so zu verkleinern, dafs der Wind darauf nicht wirken kann: aber im Allgemeinen ist es leicht, dem Nachtheile dieser Wirkung durch künstliche Mittel zu begegnen.

In den Baumschulen ist es allgemeine Praxis, die Wurzeln der Bäume beim Verpflanzen zu beschneiden, in den Gärten wird dieses selten beobachtet. Welches ist das rechte? Wenn man eine verwundete oder gequetschte Wurzel an einem verpflanzten Baume läfst, so ist sie geneigt in Fäulnifs überzugehen und diese Krankheit kann sich auf benachbarte Theile ausbreiten, welche sonst würden gesund geblieben seyn: es ist deshalb rathsam, die verwundeten Wurzeltheile wegzunehmen. Aber anders ist der Fall mit gesunden Wurzeln. Man mufs bedenken, dafs durch Weg-

*) Unstreitig sind diese Grundsätze eben so sehr mit einer gesunden Theorie übereinstimmend, als das gewöhnlich rohe Verfahren durch nichts gerechtfertigt wird. Wie beim keimenden Saamen die neue Vegetation mit der absteigenden Saftbewegung, deren Ursachliches die Saamenblätter sind, und deren erste Wirkung die Verlängerung der Wurzel ist, anhebt, so im verpflanzten Baume mit der Thätigkeit der Knospen und der ihnen anhängenden Rinde. Man sagt wohl: durch Verkürzung der Zweige hat der aufsteigende Saft einen desto kürzeren Weg zu machen, um zu den Knospen zu gelangen (N. Cours d'Agricult. X. 157.): aber bevor nicht neue Wurzelspitzen da sind, kann vom Aufsteigen der Lymphe nicht die Rede seyn. Nur wenn die Wurzel stark beschnitten ist, mufs, um das Gleichgewicht herzustellen, der Stamm es auf gleiche Weise in seinen Verzweigungen seyn. *T.*

nahme jeder gesunden, unverstümmelten Wurzel ein Verlust von Nahrung für die Pflanze entsteht und das zu einer Zeit, wo sie am wenigsten fähig ist, etwas davon zu entbehren; auch kann eben so wenig ein Vortheil bei solcher Wegnahme seyn *). Bei der Praxis der Baumschulen wird vermuthlich bezweckt, die Operation des Verpflanzens bei groſser Menge der zu verpflanzenden Gewächse minder beschwerlich zu machen, und da man sich ihrer hauptsächlich bei Sämlingen und jungen Pflanzen bedient, welche einen Ueberfluſs an Wurzeln haben, so ist der Verlust in diesem Falle nicht sonderlich fühlbar. Ueberall aber muſs sie, wenn sie vorgenommen wird, nur im Herbste gemacht werden, zu welcher Zeit die Wurzeln, gleich andern Pflanzentheilen verhältniſsmäſsig leer an Flüssigkeit sind: denn schiebt man sie bis zum Frühjahre auf, so sind jene von dem während des Winters darin gesammelten Safte strotzend und mit jedem weggeschnittenen Stücke geht eine Portion der Nahrung verloren, wovon die Pflanze einen Vorrath niederlegte, um mit Hülfe desselben ihr erneuertes Wachsthum zu beginnen.

Es muſs nun einleuchten, daſs das Beschneiden

*) Beim Verpflanzen eines Baumes wird es nur bei groſser Mühe und Sorgfalt möglich seyn, den Wurzeln die gerade Richtung und Ausbreitung, welche sie in ihrem ersten Standorte hatten, wiederzugeben. Da jedoch dieses zu ihrer Verrichtung unentbehrlich ist, so verkürzt man sie meistens aufs möglichste, um sich Zeit und Mühe zu ersparen. Darum ist jedoch diese Praxis nicht minder tadelhaft und bei Bäumen, auf welche man Werth legt, auch um deswillen zu vermeiden, damit man nicht genöthigt sey, auch die Zweige in gleichem Maaſse zu verkürzen. *T.*

der Wurzeln, wiewohl nachtheilig beim Verpflanzen von Bäumen, vom gröfsten Nutzen seyn könne für schon festgewurzelte, die zu sehr geneigt sind, Zweige und Blätter, statt Blüthen und Früchte hervorzubringen. In solchen Fällen wird das Uebermaafs von Trieb auf einmal gehemmt durch Wegnahme von einigen der stärkern Wurzeln, folglich von einem Theile der überflüssigen Nahrung, von welcher der geile Wuchs herrührt. Diese Operation ward mit Erfolg an den Spalierbäumen (*wall trees*) zu Oulton von Hrn. Errington, einem unserer besten englischen Gärtner, so wie von vielen andern gemacht und ich glaube, sie hat, mit Ueberlegung angestellt, sich niemals als verwerflich gezeigt. Ihre Wirkung besteht darin (*pro tanto*), die Zufuhr von Nahrungsmaterie abzuschneiden und so den raschen Wuchs der Zweige zurückzuhalten, wovon der Zusammenhang mit der Bildung von Früchten oben nachgewiesen ist (85.) *). Es geschieht auch durch ein bis zum Uebermaafs getriebenes Beschneiden der Wurzeln, dafs die Chinesen sich die merkwürdigen Zwergbäume verschaffen, welche so viel Aufmerksamkeit in Europa erregen. Hrn. Livingston's Bericht von ihrem Verfahren dabei ist so unterrichtend und enthält so vieles für den einsichtsvollen Gärtner Brauchbare, dafs ich es der Mühe werth finde, ihn hier zu wiederhohlen. „Wenn

*) Man empfiehlt, das Beschneiden der Wurzeln jährlich oder alle zwei Jahr zu wiederhohlen, wenn die Bäume auf einen kleinen Raum zu ihrer Ernährung beschränkt sind und dabei reichlich Frucht tragen sollen (Horticult. Transact. n. s. II. 471.). Freilich aber wird diese Behandlung ihrer Dauer merklichen Abbruch thun. *T.*

man eine Zwergbildung beabsichtigt, so wird ein Zweig, nachdem er in den um ihn gelegten Compost in hinlänglicher Menge und für eine hinreichende Zeit Wurzeln getrieben hat, vom Baume getrennt und in einen seichten irdenen Blumentopf von länglich viereckiger Form gepflanzt; zuweilen macht man auch, dafs er auf einem flachen Steine ruhe. Der Topf wird dann mit kleinen Portionen von angeschwemmtem Thon gefüllt, welcher in der Nachbarschaft von Canton in Stückchen von ungefähr der Gröfse der gemeinen Bohnen bricht, indem dieses grade hinreicht, die spärliche Nahrung zu gewähren, welche die besondere Natur des Baums und das Verfahren mit sich bringen. Ausser einem sorgfältigen Reguliren der Menge und Qualität der Erde, der Quantität des Wassers und der Behandlung der Pflanze in Hinsicht auf Sonne und Schatten, bedient man sich noch einer grofsen Mannigfaltigkeit mechanischer Vorrichtungen, um die gewünschte Gestalt der Pflanze hervorzubringen. Der Blumentopf, welcher diese enthält, ist so eng, dafs die an den Seiten heraustreibenden Wurzeln hinlänglich wirksam beengt sind. Kein Würzelchen kann seinen Weg abwärts nehmen, mithin sind es nur die gegen die Seiten oder aufwärts gehenden, welche eigentlich zur Herbeiführung von Nahrung dienen und leicht ist, diese durch Beschneiden, Brennen u. s. w. so zu halten, dafs man das Wachtsthum nach Gefallen einschränkt. Jede folgende Bildung von Blättern wird mehr und mehr zurückgehalten, die Knospen und Würzelchen verkleinern sich in dem nemlichen Verhältnisse, bis zuletzt ein solches Gleichgewicht zwischen der Wurzelbildung und Blattbildung erlangt wird, als es für den Character der beabsich-

tigten Zwergform paſst. Bei einigen Bäumen wird dieses in zwei oder drei Jahren zu Stande gebracht, aber bei andern sind wenigstens 20 Jahre dazu erforderlich" (Hort. Transact. IV. 229.).

Wir haben noch die besondere Art des Beschneidens zu erwägen, welche man mit einem Kunstausdrucke Ringeln nennt. Es besteht darin, daſs man von einem Zweige einen oder mehrere Ringe von Rinde abnimmt, wodurch das Zurückflieſsen des Saftes von den oberen Extremitäten zu den unteren gehemmt und derselbe genöthigt wird, über dem Ringe sich anzuhäufen *). Knight erklärt den physiologischen Zusammenhang dieser Operation so gut, daſs ich nichts besser zu thun weiſs, als seine Worte hier anzuführen. „Der Bildungssaft (*true sap*) der Bäume wird ganz in den Blättern erzeugt, von denen er durch die Rinde zu den Wurzelenden hinabflieſst, indem er auf seinem Wege die Materie absetzt, welche in einer Folge von Zeiten dem Baume Zuwachs giebt. Was davon nicht auf diese Art verwandt wird, durchsetzt den Splint und verbindet sich mit dem Strome des aufsteigenden Saftes, welchem es Eigenschaften mittheilt, die dieser nicht besaſs, als er frisch aus dem Boden absorbirt war. Wird nun das Abflieſsen dieses Saftes gehemmt, so stagnirt er natürlicherweise und häuft sich über der entrindeten Stelle an, von wo er zurückzukehren und aufwärts zu flieſsen

*) Zwei Figuren, welche der Vf. dem Originale hier zur Erläuterung hinzugefügt hat, sind die nemlichen, wie die von Hales (Veget. Staticks t. 13. f. 28. 29.) gegebenen, welche auch Duhamel (Phys. d. arbr. II. l. IV. t. 14. f. 132. 133.) hat copiren lassen. *T.*

genöthigt ist, um für eine vermehrte Erzeugung von Blüthen und Frucht verwandt zu werden. In Uebereinstimmung mit diesen Sätzen habe ich beobachtet, daſs der Theil des Splints, welcher sich über der entrindeten Stelle befindet, an specifischer Schwere beträchtlich jenen überwiegt, welcher unter derselben belegen ist. Das Zurückströmen des am Absteigen gehinderten Bildungssafts enthält daher, wie ich glaube, den hinreichenden Grund der vermehrten Bildung von Blüthen und des schnelleren Wachsens der Früchte an einem geringeltem Zweige*): aber es wirken auch Ursachen dabei befördernd auf das schnellere Reifen der Frucht ein. Der Theil des Zweiges unterhalb der entrindeten Stelle wird schlecht mit Nahrung versorgt und hört fast auf zu wachsen: in Folge dessen ist er minder thätig im Forttreiben des aufsteigenden Saftstromes, welcher dabei an der von Rinde entblöſsten Stelle in seiner Bewegung gehindert ist. Die oberhalb derselben belegenen Theile müssen daher minder reichlich mit Flüssigkeit versorgt werden und Trockenheit ist in solchem Falle von groſser Wirksamkeit, die Reife zu beschleunigen. Ist aber der Zweig klein oder die der Rinde beraubte Strecke beträchtlich, so überschreitet die Wirkung der Operation ihr Maaſs; ein krankhafter Zustand

*) In dieser Ansicht des groſsen Beobachters dürfte nur das eines Zweifels fähig seyn, was über das Zurückströmen des am Absteigen gehinderten Saftes gesagt ist, für welches Zurückströmen wir meines Erachtens keine Beweise haben. Es bedarf jedoch einer solchen rückgängigen Bewegung auch nicht, da das gehemmte Absteigen ein Stagniren des Lebenssafts in den oberen Extremitäten und dieses eine vermehrte Bildung neuer Theile zur Folge haben muſs. *T.*

früher Reife wird herbeigeführt und die Frucht ist werthlos. Ist nun diese Ansicht von den Wirkungen der partiellen Entrindung oder des Ringelns die richtige, so ergiebt sich, daſs vieles vom Erfolge bei dieser Operation von der Auswahl der Jahreszeit für dieselbe abhängen müsse, so wie davon, daſs die Art sie auszuüben, mit der Absicht des Operateurs vollkommen übereinstimme. Ist der Zweck der, Blüthen hervorzubringen oder die Blüthen leichter Frucht ansetzen zu machen; so muſs der Ring von Rinde frühzeitig in dem Sommer abgenommen werden, welcher der Periode vorhergeht, wo man die Blüthen wünscht; wird aber eine Vergröſserung und ein früheres Zeitigwerden der Frucht beabsichtigt, so muſs die Operation aufgeschoben werden, bis im Frühjahre die Rinde sich leicht vom Splinte löst *). Die Breite der entrindeten Stelle muſs der Stärke des Zweiges angemessen seyn: aber nie habe ich andere, als nachtheilige Wirkungen davon gesehen, wenn die Operation an sehr kleinen oder sehr jungen Zweigen gemacht war; sie werden schwach und kränklich lange bevor die Frucht den gehörigen Zustand der Reife erlangen kann **)."

*) A. Thouin machte die Operation am 21. Juny an einem Zweige von Aesculus flava, als die Blumen sich meistens geöffnet, einige auch schon junge Frucht angesetzt hatten. Der Zweig brachte mehr Früchte zur Vollkommenheit als alle andern; diese reiften 12 Tage früher und hatten, ohne gröſser zu seyn, beträchtlich dickere Häute. Daraus ist Th. geneigt, zu folgern, daſs diese vom absteigenden Safte, die Saamen aber vom aufsteigenden gebildet werden (Ann. d. Mus. d'Hist. nat. VI. 437.). *T.*

**) Die Mittheilung von Knight, woraus diese Worte ge-

Sehr auffallend sind die Wirkungen des Ringelns in Veränderung der äusseren Beschaffenheit der Frucht, und folgende Fälle werden uns davon berichtet. Bei einem Französischen wilden Apfelbaume (*french crab*) war die Frucht dadurch auf mehr als das Doppelte vergröſsert und die Farbe um vieles schöner geworden. Bei einem andern wilden Apfel (*minshull crab*) war das Volum nicht vergröſsert, aber das Aeussere der Frucht hatte so gewonnen, daſs sie wahrhaft schön zu nennen war, vermöge der Lebhaftigkeit ihrer beides rothen und gelben Färbung. Beim kurzstieligen Apfel (*court-pendu*) war die Verschönerung noch in die Augen fallender, indem die Farben von Grün und Schmutzigroth sich in brillantes Gelb und Scharlach verwandelt hatten (Hort. Transact. III. 367.). Viele andere Fälle ähnlicher Art finden sich in Büchern erwähnt, welche vom Gartenbau handeln. Es ist jedoch diese Operation keinesweges allein für die Erzeugung oder Zeitigung von Früchten zu benutzen; auch die Bildung von Blüthen kann durch sie bewirkt werden und sie ist zuweilen, wie bei Camellien, für diesen Zweck benutzt worden *). Man verrichtet sie am besten zeitig im Früh-

nommen, befindet sich Horticult. Transact. IV. 160. K. war kein Freund dieser Operation, „welche die Ausgabe des Lebenssaftes vermehrt, während sie die Erzeugung desselben vermindert" und er lieſs sie daher nur für besondere Fälle zu. Einige lassen sie beim Steinobste, den Kirschen, Pflaumen, Apricosen, Pfirsichen nicht zu, weil diese den Krebs davon bekommen. *T.*

*) Auch bei Aubletia Tibourbu und bei Passiflora alata wurde sie zu diesem Behufe mit Erfolg gemacht, aber bei eini-

jahre, wenn die Rinde sich leicht vom Holze zu trennen anfängt.

Die mehrerwähnte Operation hat jedoch den Nachtheil, dafs der Zweig dadurch eine bedeutende Wunde erhält und wird sie in einiger Ausdehnung an einem Baume gemacht, so ist sie sehr geeignet, wo nicht denselben zu tödten, doch ihn auf unheilbare Weise ungesund zu machen: denn sind die Ringe nicht hinlänglich breit, um alle Verbindung zwischen der untern und obern Lippe der Wunde aufzuheben, so leisten sie wenig und sind sie es, so lassen sich die Wunden schwer zur Heilung bringen *). Dieser Gründe wegen wird die Operation selten in Anwendung gebracht, indem man statt ihrer sich anderer Mittel bedient. Von einigen Personen wird Gebrauch von Unterbindungen gemacht, und sie würden auch vorzuziehen seyn, falls sie dem Zwecke, den Saftabflufs zu stopfen, in gleichem Maafse entsprächen als die Wegnahme eines Ringes von Rinde. In Malta wird einer der Zwecke, den das Ringeln hat, nemlich die Beschleunigung der Fruchtreife, dadurch beim Zinzibey oder Jujubenbaume in Ausführung gebracht, dafs man mit Beihülfe von Bandagen einen sehr schwe-

gen andern Passifloren und Treibhauspflanzen gelang sie nicht (Hort. Trans. IV. 128.). *T.*

*) Thouin machte die Wunde am 2 Zoll dicken Zweige von Aesculus flava $1\frac{1}{2}$ Linien breit. Nach etwas mehr als 4 Monaten war sie bereits geschlossen durch Wülste, die von beiden Wundrändern sich einander genähert und endlich vereinigt hatten. Sabine will die Wunde an starken Zweigen nur $\frac{1}{4}$ Zoll breit, an schwächeren, noch schmäler gemacht haben (Hortic. Trans. IV. 124.). *T.*

ren Stein in der Gabel eines Zweiges befestiget *). Das Gewicht desselben nöthigt die Zweige etwas zur horizontalen Richtung und bewirkt auf diese Weise, abgerechnet den Druck, den er auf die von ihm berührten Theile ausübt, eine Hemmung der freien Circulation des Saftes.

Vierzehntes Capitel.

Vom Ziehen (*training*).

Das Ziehen **) ist eine der künstlichsten Operationen, welche die Gartenkunst besitzt, indem es Gegenstand derselben ist, die Pflanze in eine Beschaffenheit zu versetzen, welche sie unter gewöhnlichen Umständen nicht hätte erlangen können. Die Ausübung derselben bildet einen der schwierigsten Theile des Gartenbaues, indem jede Species eine nur für sie passende Methode dabei verlangt: gleichwohl sind es nur wenige und einfache Grundsätze, auf welchen sie beruhet und diese lassen sich am besten

*) Das Nemliche geschieht auf den Canarischen Inseln mit Orangenbäumen, Aneonen u. s. w. (Decand. Phys. veg. 1322.). Ja schon Theophrast sagt: man solle den Stamm eines Baumes, der blofs Blättertriebe und keine Früchte macht, spalten und in den Spalt einen Stein legen (Hist. plant. II. 7.). *T.*

**) Unter training, wofür wir kein gutes Wort haben, verstehen die Englischen Gärtner die Operation, wodurch man die sämmtlichen Aeste eines Baumes oder Strauches zwingt, sich in einer Ebene von verschiedener Form und Richtung auszubreiten: es sey nun die Unterlage, an welche man sie befestigt, eine Mauer, ein Gitter von Holzstäben oder sonst eine Fläche. Die Franzosen nennen die Operation palissage. *T.*

mit Berücksichtigung der Zwecke, welche der Gärtner bei der Operation im Auge hat, erwägen.

Es ist wahrscheinlich, dafs der erste Gärtner, welcher einen Baum zog, die Absicht hatte, einen Vortheil über das Clima zu erlangen, indem er jenen gegen eine Mauer oder einen andern schützenden Gegenstand setzte, und diese Rücksicht ist immer noch eine der wichtigsten. Man hat dabei den Gesichtspunct, theils die Blüthen im Frühjahre vor der Kälte und zumal vor kalten Winden zu schützen, theils die Blätter und Früchte einer wärmeren Temperatur, als sie sonst würden bekommen haben, auszusetzen, einigermaafsen auch den, das Holz sicherer zur Reife zu bringen. — Dafs das Ziehen eines Baumes über die Vorderseite einer Mauer die Blüthen gegen die Kälte schütze, mufs einleuchten, wenn man die verderbliche Wirkung übermäfsiger Ausdünstung auf so zarte Theile erwägt. Eine blofs erniedrigte Temperatur bewirkt bei stiller Luft verhältnifsmäfsig wenig Nachtheil, weil die wesentlichen Blüththeile durch die sie umgebenden Deckblätter, Kelch und Kronentheile sehr geschützt sind und ausserdem, weil das Strahlen durch die, einer über dem andern stehenden, Zweige verhindert wird, so dafs nur die obersten, welche in den Raum strahlen, die Wirkungen davon ganz empfinden. Streicht hingegen ein kalter Wind beständig durch die Zweige und zwischen den Blüthen durch, so wird die Ausdünstung, gegen welche die Natur nicht genugsamen Schutz gewährt hat, dermaafsen beschleunigt, dafs die Kälte sich beträchtlich verstärkt, wozu noch kommt, dafs mehr wässerige Flüssigkeit dadurch verloren geht, als die Pflanze ohne

Nachtheil entbehren kann *). Da dieses einer der vornehmsten Gesichtspuncte beim Ziehen der Bäume ist, so ist nicht zu begreifen, wie Jemand solche Vorschläge machen kann, wie der in Hort. Transact. II. append. 8 erwähnte, sie in einer horizontalen Ebene zu ziehen: indem die einzige Wirkung davon seyn würde, dafs man den Baum so sehr als möglich den Wirkungen der Strahlung aussetzte, gegen welche ihn zu schützen der eigentliche Zweck des Ziehens ist **).

Die wirkliche Temperatur, worin sich ein Baum befindet, der an einer, gegen die Sonne gerichteten, Mauer gezogen wird, ist weit höher, als die Temperatur der Luft rings umher, nicht allein, weil er ein gröfseres Maafs direct einfallender Sonnenstrahlen empfängt, sondern auch vermöge der Wärme, welche der nächstgelegene Erdboden erhält, die von demsel-

*) Dafs Kälte in Verbindung mit Wind bei weitem heftiger auf die Pflanzen einwirke, lehrt die gemeine Erfahrung, dafs Bäume immer an der Seite, von welcher der Wind kommt, am stärksten von der Kälte beschädigt werden. Es fragt sich jedoch, ob hiebei die Wirkung des Luftzuges in Vermehrung der Ausdünstung Rücksicht verdiene, da von kalten Winden nur in einer Jahreszeit die Rede seyn kann, wo die Pflanzen noch zu wenig Saft an der Oberfläche haben, als dafs er durch die Atmosphäre rasch hinweggenommen werden könnte. *T.*

**) Hr. Noisette in Paris ist, wenn nicht der Erfinder dieser Methode, doch der, welcher sie empfohlen und angewandt hat, und man mufs erwägen, dafs dieses für das Clima von Frankreich gelte, abgerechnet, dafs das Verfahren doch auch einige Vorzüge vor dem senkrechten Ziehen hat. *T.*

ben reflectirt und durch die Mauer verschluckt wird Unter diesen Umständen kommen die Secretionen der Pflanze in gröſserer Vollkommenheit zu Stande, als in einer mehr schattigen und kalten Lage und mit Hülfe der gröſseren Wärme und Trockenheit an der Vorderseite einer südlichen Mauer wird auch die Periode des Reifens sehr beschleunigt. Auf diese Weise gelingt es uns, in diesen nördlichen Breiten einen Sommer hervorzubringen, wie ihn die Küsten des Mittelmeeres oder Persien haben. Wenn die Vorzüglichkeit einer Frucht auf ihrer Süſsigkeit beruhet, so wird diese Eigenschaft durch eine so verstärkte Einwirkung der Sonne ausnehmend erhöhet, denn man weiſs, daſs die in einer Frucht erzeugte Quantität Zucker durch Umwandlung der zuvor darin gebildeten gummösen, schleimigen und gallertartigen Materien entstehe und die Menge dieser Materien wird immer im Verhältnisse der Stärke des Lichts seyn, welchem ein gesunder Baum ausgesetzt war. Daher die gröſsere Süſsigkeit von Pflaumen, Birnen u. s. w., die an Mauern gezogen worden, vor solchen, die an freistehenden Bäumen gewachsen sind.

Es ist bereits oben angeführt, daſs man eine Verstärkung der Erwärmung an Mauern hat durch Schwärzen derselben zu bewirken versucht und man versichert, daſs bei der Cultur der Trauben dieses vom besten Erfolge gewesen sey (Hort. Trans. III. 330.). Aber, nimmt man den Fall aus, wenn die Bäume jung sind, so muſs im Sommer die Mauer sich mit Blättern bedecken, wo die geschwärzte Fläche kaum noch wirken kann, und im Frühjahre wird das Oeffnen der Blüthen dadurch beschleunigt, was in kalten und späten Frühlingen keinesweges ein Vortheil

ist, vermöge der grofsen Geneigtheit zeitig entwickelter Blüthen, von der Kälte getödtet zu werden. Dafs gleichwohl eine geschwärzte Oberfläche eine wohlthätige Wirkung auf die daran gezogenen Bäume ausübe, ist wahrscheinlich: nur bezieht der Vortheil sich nicht auf das Reifen der Frucht, sondern auf die erhöhte Temperatur der Mauer im Herbste, wenn die Blätter fallen und also die geschwärzte Fläche ihre Bedeckung verliert, indem der Procefs des Wachsthums dadurch mehr vervollständiget wird, wovon das Reifen des Holzes die Folge ist. Dieses ist in der That auch die Ansicht des Hrn. Harrison von der Sache, welcher die beschriebene Practik zu Wortley in Yorkshire nothwendig fand, um Erndten an Birnen in späten Sommern zu erhalten (Hort. Trans. VI. 453.) *). Es braucht kaum hinzugesetzt zu werden, dafs die Wirkung des Schwärzens in eben dem Verhältnisse stärker seyn wird, als die Zweige durch das Ziehen dünner gemacht sind (*thinness of the training*) und umgekehrt.

Ein anderer Zweck beim Ziehen ist, damit der Baum in einen solchen gezwungenen Zustand versetzt werde, dafs die Säfte nicht frei zu circuliren vermögen, wovon der Erfolg der nemliche ist, wie von der Operation des Ringelns. Ein Stamm ist kraftvoller,

*) Abgerechnet das Unerfreuliche einer schwarzen Fläche, so sind die an genannten beiden Orten angeführten Erfolge (Vergl. auch A. Gorrie Answers to S. J. Sinclair's Queries 27.) entscheidend für die günstige Wirkung derselben. R. Lymburn zieht, da schwarze Flächen die Wärme eben so schnell ausstrahlen, als verschlucken, weifse vor, die mehr Wärme reflectiren, als andersgefärbte (Gard. Magaz. XVI. 458.). *T.*

wenn er aufrecht gezogen wird, als in jeder andern Lage, und sein Bestreben, mehr Blätter als Blüthen zu tragen, nimmt dabei zu: die Kraftfülle und Neigung aber wird in dem Maafse schwächer, als er vom Senkrechten abweicht. Wird z. B. ein Stamm zurückgeschnitten und man läfst nur zwei Knospen einander gegenüber sitzen, so werden diese so lange mit gleicher Kraft treiben, als die Triebe in dem nemlichen Verhältnisse zur senkrechten Richtung bleiben. Wird jedoch der eine dem Horizontalen durch Biegen genähert, während man den andern so läfst, wie er war, so wird unmittelbar das Wachsthum des ersten aufgehalten. Drückt man ihn noch mehr herab, so nimmt die Schwäche des Wachsthums in gleichem Verhältnisse zu und dieses läfst sich noch weiter treiben, bis der Zweig zu Grunde geht. Diese Thatsache ist von der äussersten Wichtigkeit für den Gärtner, welcher hiedurch im Stande ist, beim Ziehen einem Baume die gehörige Symmetrie zu geben. Wenn jedoch von zwei einander nahestehenden Zweigen, wovon der eine aufrecht wächst, der andere in eine Richtung abwärts gezwängt ist, der letzte leicht sterben kann, so folgt daraus keinesweges, dafs niederwärts gebogene Zweige allemal sterben. Im Gegentheil ist eine Umkehrung der natürlichen Richtung im Allgemeinen von so geringem Nachtheile für ihre Gesundheit, dafs keine weitere Folge zu entstehen scheint, als eine langsamere Circulation und die Bildung von Blüthen. Daher ist eine solche, den Zweigen gegebene Richtung, eines der gewöhnlichsten und wirksamsten Mittel, dessen sich die Gärtner bedienen, um Gewächse Frucht geben zu machen. Knight war der erste, der diese Praxis empfahl in nachfol-

gendem Berichte von einer durch ihn bewirkten Herstellung eines alten werthlos gewordenen Birnbaums *). „Ein alter S. Germain-Birnbaum von der unächten Art war an einer nordwestlichen Mauer meines Gartens in Fächerform gezogen und die Mitteläste hatten, wie es bei so gezogenen alten Bäumen zu geschehen pflegt, längst den Gipfel der Mauer erreicht, wobei sie völlig unfruchtbar geworden waren. Auch die andern Zweige gaben nur sehr wenig Frucht, die nie zur Reife kam und folglich von keinem Werthe war, so dafs sich die Nothwendigkeit zeigte, sowohl die Varietät zu wechseln, als den Baum mehr Frucht tragen zu machen. Dieser Absicht gemäfs, wurde jeder Zweig, der nicht um wenigstens 20 Grad vom Senkrechten abwich, an seinem Grunde abgesägt, auf jedem andern Zweige aber, den ich zu erhalten beabsichtigte, wurden die Fruchtreiser (*spurs*) hart an ihrem Ursprunge mit Säge und Meissel weggenommen. Auf diese Zweige, da wo sie sich weiter theilten, wurden Pfropfreiser in verschiedenen Entfernungen von der Wurzel gesetzt und einige so nahe an den Spitzen der Zweige, dafs der Baum im Herbste darauf, nachdem er gepfropft war, sich so weit ausgebreitet hatte, als er das Jahr zuvor gewesen

*) Bereits in einer viel früheren Mittheilung (Ueb. eine neue Methode des Ziehens der Fruchtbäume: Hort. Trans. I. 79.) hat Knight seine bekannte Theorie über die Schwere bei Fortbewegung des Rindensafts einer Methode zum Grunde gelegt, welche die horizontale Richtung der Zweige wirksamer, als jede andere erhält und zugleich eine gröfsere Menge von Blättern dem Lichte blofs stellt, ohne dafs sie dabei einander beschatten können. *T.*

war. Auch wurden die Pfropfreiser in der Art vertheilt, daſs jeder Theil der Strecke, welche der Baum bedeckt hatte, einen gleichen Zuwachs von jungem Holze erhielt. Sobald im Sommer darauf die jungen Triebe eine genugsame Länge gewonnen hatten, wurden sie in beinahe senkrechter Richtung abwärts gezogen zwischen den gröſseren Zweigen und der Mauer, an welche sie mit Nägeln befestigt wurden. Der am meisten senkrecht gebliebene Zweig jeder Seite wurde etwa vier Fuſs unter dem Gipfel der, zwölf Fuſs hohen Mauer, gepfropft, die jungen Triebe aber, welche diese Pfropfreiser gaben, wurden einwärts gezogen und niedergebogen, um jenen Raum einzunehmen, von welchem die alten Mittelzweige weggenommen waren, so daſs sehr wenig Raum am Ende des ersten Herbstes unbesetzt blieb. Eine geringe Anzahl von Blüthen, aber keine Frucht, ward von einigen der Pfropfreiser im Frühjahre darauf hervorgebracht: aber im folgenden Jahre, und weiter, hatte ich immer eine reichliche Erndte an Früchten, welche gleichförmig über alle Theile des Baumes vertheilt waren und kaum habe ich jemals eine solche Fülle von Blüthen gesehen, als dieser Baum in gegenwärtigem Frühjahre darbietet" (Hort. Transact. II. 78.). — Diese Praxis ward dann von Sir Joseph Banks befolgt, dessen über die Mauern seines Gartens zu Spring Grove abwärts gezogene Fruchtbäume, da sie gegen die Landstraſse gekehrt waren, lange das Erstaunen aller Vorübergehenden erregten, und gegenwärtig ist das nemliche Verfahren allgemein auf alle ähnliche Fälle ausgedehnt. Ein Beispiel davon geben die sogenannten Kugel-Apfelbäume (*Balloon Apples*) und Kugel-Birnbäume, die so hervorgebracht

werden, dafs man sämtliche Zweige der freistehenden Bäume abwärts zwängt, bis die Spitzen die Erde berühren und sie haben den Vorzug, dafs sie grofse Fruchterndten auf einem kleinen Umfange gewähren *). Die oberen Theile solcher Bäume sind jedoch dem Strahlen während der Nacht zu sehr ausgesetzt und die Frucht an diesem Theile der Zweige ist geeignet, leicht abgeschnitten zu werden.

Eine der hübschesten Anwendungsarten dieses Grundsatzes ist die von Hrn. Ch. Lawrence beschriebene Methode, freistehende Rosenbäume in Massen von Blumen zu verwandeln (Garden-Magaz. VIII. 680.). Die an diesem Orte gegebene Figur **) stellt die Varietät genannt ***Bizarre de la Chine*** dar, „welche in gröfster Fülle bis zu den Spitzen der Zweige blühte und in der That eiu prachtvolles Schauspiel gewährte.“

Der letzte von den Zwecken des Gärtners beim Ziehen, welcher eine Berücksichtigung verdient, ist der, die Qualität der Frucht zu verbessern, indem man den Saft nöthigt, seinen Weg in eine bedeutendere Entfernung zu nehmen. Die früheste Nachricht

*) Ein Birnbaum, welcher keine Frucht geben wollte, trug solche so reichlich an den Trieben, denen man eine perpendiculaire Richtung, mit der Spitze nach unten, gegeben hatte, dafs diese wie Reihen von Zwiebeln aussahen (Hort. Trans. VII. 94.). *T.*

**) Es ist dem Originale gegenwärtiger Schrift eine Copie dieser Figur beigefügt, aber ohne Noth: denn in der That kann die Einbildungskraft eines jeden, der einen reichlich-blühenden Rosenstock gesehen hat, sich ein weit besseres Bild davon machen. *T.*

darüber, welche mir bekannt geworden, ist folgende von Hrn. Williams zu Pitmaston. „In etlichen der letztvergangenen Jahre, sagt er 1818, habe ich Tragzweige einer Traubensorte (*Black Cluster Grape*) nach und nach bis auf eine Entfernung von 50 Fuſs von der Wurzel gezogen und ich finde jedes Jahr, daſs die Trauben*) in eben dem Maaſse gröſser werden und früher reifen, als die Zweige fortfahren sich zu verlängern. Nach der Theorie Knight's vom Umlaufe des Safts muſs die aufsteigende Lymphe durch die nährenden Theile bereichert werden, welche sie auf ihrem Durchgange durch die Gefäſse des Splints antrifft: aus diesem Grunde wird das Holz im Gipfel groſser Bäume kurzgliederig und reich an Blüthenknospen; auch erreicht die Frucht, welche sich daselbst bildet, ihre gröſste Vollkommenheit. Daher finden wir, daſs Tannen und Kiefern an den Gipfelzweigen die schönsten Zapfen tragen, die gröſsten Eicheln wachsen auf den Endzweigen der Eichen und die schönste Frucht an den höchsten Trieben der Birken und Castanien; auch Aepfel, Birnen, Kirschen sind immer von der Spitze des Baumes am besten von Geschmack" (Hort. Transact. III. 250. 51.)**).

*) Statt „bunches" läſst das Original gegenwärtiger Uebersetzung den Verfasser „branches" sagen, was keinen Sinn giebt. Es ist zu bedauern, daſs dergleichen unrichtige Citate so oft vorkommen. *T.*

**) Hr. Williams setzt jedoch hinzu: es scheine gewisse Gränzen zu geben, über welche hinaus der Saft so mit Nahrungsstoff überladen werde, daſs er nicht mehr frei circuliren könne. Dieses ist eben so einleuchtend, als daſs diese Gränzen nach Verschiedenheit der Pflanzen und der einwirkenden Potenzen verschieden seyn müssen. Die

Der Vorzug jener Methode, den Weinstock zu ziehen, deren man sich in Fontainebleau bedient, wobei viele von den Stämmen in sehr beträchtliche Entfernungen von ihrer Wurzel geführt werden, scheint einigermaaſsen auf diesem Grundsatze zu beruhen und zu Bath, in einem Garten, welcher früher Hrn. Farrant gehörte, ist ein bekannter Stock (*Black Hamburgh Grape*) dessen Stamm vermöge localer Umstände in eine sehr beträchtliche Entfernung gezogen werden muſste, bevor man ihn konnte die Tragzweige entwickeln machen, deren Frucht von ungemein vortrefflicher Beschaffenheit ist. Diese Thatsachen scheinen geeignet, zu vielen bedeutenden Verbesserungen in Behandlung der Frucht benutzt zu werden.

Vorstehendes sind die Hauptvortheile, welche aus dem Ziehen der Gewächse entstehen: wir wollen nun auch die Nachtheile erwägen, welche daraus entspringen können. Die einzigen Gewächse, deren natürlicher Zustand sich dem künstlichen der gezogenen Pflanzen nähert, sind die kletternden und kriechen-

Weingärtner zu Fontainebleau, deren Erzeugniſs, des schlechten Bodens ungeachtet, den Vorzug vor allen andern auf den Märkten zu Paris hat, geben jedem der beiden horizontalen Zweige, worin sie den Stock ziehen, nie eine gröſsere Länge, als von vier Fuſs, weil sie gefunden haben, daſs, wenn dieselbe gröſser ist, die aus der Mitte kommenden Fruchtreiser schwächer werden und keine gute Frucht mehr geben, die sich dann nur an den Enden bildet. Eine umständliche und genaue Nachricht von dem ganzen Verfahren, sowie eine Abbildung desselben ist von Hrn. J. Robertson gegeben (Hort. Transact. VII. 373.). *T.*

den, deren Stämme, unfähig sich selber zu tragen, sich um gestützt zu werden, an alles anhängen, was in ihrer Nähe ist. Einige schliefsen in dieser Absicht den Stamm irgend einer andern Pflanze durch ihre Windungen ein, andere befestigen sich einfach, entweder durch Ranken, wie der Weinstock oder durch Haken, wie das Combretum oder durch noch andere Organe, und einige z. B. der Epheu, klammern sich an Mauern, Felsen oder Baumstämmen vermittelst ihrer Würzelchen. Für keine dieser Gattungen kann die Bewegung Bedürfnifs seyn, welcher die Pflanzen von Natur unterworfen sind, und die, wie wir gesehen haben, von so grofser Wichtigkeit für den gesundheitsmäfsigen Fortgang ihrer Verrichtungen ist. Aus diesem Grunde ist unter den Fruchtbäumen der Weinstock einer, der niemals durch das Ziehen leidet und in der That ist sein anatomischer Bau dieser Art von Existenz besonders angemessen, während alle aufrechtstehenden Bäume, deren Zweige von der Natur bestimmt sind, durch Stürme geschüttelt und durch Luftströme, in deren Bereich sie sind, immerfort geschaukelt zu werden, vom Ziehen allemal mehr oder weniger leiden *).

*) Der Stamm kletternder Holzpflanzen besteht zum gröfsten Theile und zuweilen ganz aus Gefäfsen von ausgezeichneter Weite, während bei aufrechten Stämmen die Masse des Holzes durch fibröse Röhren, worin Gefäfse zerstreut, gebildet wird. Bei Nepenthes sind auch sogar, was sonst nicht ist, Rinde und Mark voll von Spiralgefäfsen. Bei einigen Lianen befinden sich mehrere Holzkörper im Stamme unter einer allgemeinen Rinde, welchen Bau Hr. Adr. de Jussieu sinnreich aus einer sehr ungleichen Ausdehnung des Holzkörpers, wodurch „ein Cap zuerst eine Land-

Eine der gewöhnlichsten und schlimmsten Krankheiten, welche das Ziehen herbeiführt, ist ein allmähliges Untauglichwerden der Substanz für den freien Durchgang des Saftes. Dieser scheint dann zu stagniren, so dafs die Zweige mit der Zeit schwach und trocken werden und diese Verstopfung des Saftflusses ist geeignet zu bewirken, dafs rohe (*worse*) Schöfslinge aus verschiedenen Puncten der Zweige, besonders aber aus den Wurzeln, entstehen. Die Ursache hievon scheint in einem zu raschen Absatze der abgesonderten holzbildenden Materie zu liegen und durch den Mangel an Bewegung herbeigeführt zu werden, sowie durch die übermäfsige Sonnenwirkung, welcher die Blätter und Zweige ausgesetzt sind. Das Wie der zuletztgenannten Wirkung ist, dafs die Säfte sich verdicken und dafs ihre Bildung beschleunigt wird, während der erstgenannte Umstand das Uebel dadurch verschlimmert, dafs die Fluida nicht in raschem Umlauf bleiben; es ist, um ein bekanntes Beispiel zu wählen, wie ein langsamer Strom, der aus einer schlammigen Quelle kommt, seine Unreinigkeiten in weit gröfserer Menge absetzt, als ein schnellfliefsender. Da dieses Uebel in der Operation des Ziehens selber seinen Grund hat und von derselben unzertrennlich scheint, so ist nicht zu erwarten, dafs ein Mittel dagegen werde ausfindig gemacht werden *).

zunge und endlich Insel wird" zu erklären versucht (Ann. d. Sc. natur. 2 Ser. XV. 234.). *T.*

*) Die ungleiche Vertheilung der Aeste bei so behandelten Bäumen mufs bewirken, dafs die Rinde an den verschiedenen Seiten des Baumes eine sehr verschiedene Dicke erhält, nemlich, dafs sie auf der vorderen und hintern Seite sehr dünn ist, bis zur völligen Entblöfsung des Holzkörpes.

Die Zunahme einer Frucht an Zuckergehalt ist keinesweges allemal ein Vortheil. Pfirsiche, Nectarinen, Birnen, Pflaumen werden dadurch verbessert, insofern Süfsigkeit bei ihnen vor allem geschätzt wird: aber Aepfel und Apricosen werden davon verschlechtert, indem an solchen hauptsächlich die eigenthümliche Mischung von Säure und Süfsigkeit geschätzt wird.

Der Schutz, den Bäume, welche an Mauern gezogen, die der Sonne ausgesetzt sind, im Frühjahre geniefsen, beschleunigt zwar ihre Blüthezeit, macht jedoch diese zu einer Zeit eintreten, wo sie noch nicht hinlänglich gegen Spätfröste gesichert sind: daher die Nothwendigkeit, sie künstlich zu schützen durch eine Mauerkappe (*coping*), durch Schirme, Strauchwerk, Vorhänge und andere Einrichtungen. In dieser Hinsicht sind auch die mit Canälen versehenen Mauern (*fluid walls*) von sehr beschränktem Nutzen und erweisen sich in der Praxis viel tauglicher, um das Holz im Herbste zur Reife zu bringen, als um die Blüthen im Frühjahre zu schützen.

Fünfzehntes Capitel.

Von der Topfcultur (*potting*).

Wenn eine Pflanze in ein kleines irdenes Gefäfs, wie ein Gartentopf, gesetzt ist, damit sie darin wachse, so ist ihr Zustand ausserordentlich von dem verschieden, in welchem sie sich in der Natur befindet. Die Wurzeln, welche das Bestreben haben, sich im-

Hier also mufs das Absteigen des Saftes ein Hindernifs finden, wovon Entwicklung von Knospen an solchen Stellen die Folge ist. *T.*

merfort auszubreiten und von ihrem ursprünglichen Abgangspuncte zu entfernen, sind statt dessen genöthigt, auf sich selber zurückzukehren; der Zugang der Nahrung zu ihnen ist verhältnifsmäfsig unsicher und sie sind gemeiniglich einem Wechsel von Temperatur und Feuchtigkeit unterworfen, wovon sie in ihren natürlichen Verhältnissen nichts erfahren. Aus diesen Gründen sind Pflanzen, die man in Töpfen bauet, selten so gesund, als die, welche im freien Lande wachsen: aber da die Topfcultur von der Nothwendigkeit unausweichlich geboten wird, so hat der wissenschaftliche Gärtner Erstens, sich gegen die Nachtheile in Acht zu nehmen, welche Pflanzen, die man dieser Behandlung unterwerfen mufs, erleiden können und Zweitens, so viel als möglich zu vermeiden, dafs er die Pflanzen einem so künstlichen Zustande aussetze. Dafs das Letzte öfter geschehen könne, als man gemeiniglich glaubt, wird zur Genüge einleuchten, wenn wir erwogen haben werden, welches die Zwecke eigentlich seyen, die zu erreichen man der Cultur in Töpfen bedarf.

Das Erste und Wichtigste, welches man dadurch bezweckt, ist, es in der Gewalt zu haben, dafs man die Pflanzen von einem Orte zum andern ohne Nachtheil für sie bringen könne. Wo Glashauspflanzen aus der freien Luft ins Haus und umgekehrt zu schaffen, schwierig zu verpflanzende Gewächse des freien Landes auf die für sie bestimmten Plätze in demselben ohne Störung für die Wurzeln zu setzen, Sommergewächse, die in der Wärme aufgezogen, auf die offnen Beete zu bringen sind, und wo es sonst ausser unserem Vermögen ist, Pflanzen ihren Ort verändern zu machen, gewähren Töpfe das einzige Mittel, es zu

bewirken. Aber diese Art der Cultur beschränkt zugleich die Wurzeln, vermindert das Bestreben der Pflanze, Blätter zu bilden und verstärkt die Anlage zur Blüthenbildung *). Ein anderer Zweck bei dieser Cultur ist der, einen beständigen und sichern Abzug des Wassers von den Wurzeln zu bewirken; ein Dritter, die Wurzeln dem für sie günstigsten Grade von Bodenwärme auszusetzen, was nicht leicht kann bewerkstelligt werden, wenn Pflanzen von beträchtlicher Gröſse in der vollen Erde selbst eines warmen Hauses wachsen müssen; endlich ist die Topfcultur ein passendes Verfahren zur Aufziehung von zarten Saamenpflanzen. Wenn einer von diesen Zwecken anderweitig erreicht und auf eine mehr natürliche Weise ins Werk gesetzt werden kann, ist besser, sich der Topfcultur zu enthalten.

Daſs man derselben in vielen Fällen mit Vortheil entbehren könne, erhellet aus mancherlei mehr oder minder bekannten Thatsachen **). Die Handelsgärtner ziehen es vor, zarte Sämlinge in Kasten oder

*) Dadurch wird die Topfcultur ein wichtiges Hülfsmittel der Gartenkunst, sowohl der zur Verschönerung, als der für botanische Zwecke arbeitenden. Besonders wichtig ist sie, den Pflanzen Erdarten zu geben, die man im Garten-Terrain nicht leicht findet z. B. den Eriken eine Haideerde, den Alpengewächsen eine humusreiche Erde u. s. w. *T.*

**) Ein vorsichtiger Gärtner, dem es um die Erhaltung werthvoller Species zu thun seyn muſs, die einmal verloren, oft durch keine Mittel wiederzuerlangen sind, wird gewiſs nicht alles, was er davon hat, im freien Lande den Wechselfällen der Witterung, den Zerstörungen durch Thiere u. s. w. aussetzen, sondern immer einige Exemplare im Topfe bauen: aber wie vieles verschwindet dadurch, daſs dieses nicht beobachtet wird, jährlich wieder aus den Gärten. *T.*

tragbare Beete auszupflanzen (*pricking out*), statt in Töpfe und diese gedeihen immer besser. Die Nothwendigkeit, Pflanzen ihren Ort wechseln zu machen, läfst in Conservatorien sich oft vermeiden, indem bei geschickter Behandlung solche, die in den offenen Boden gesetzt sind, den Vorzug beides, was Gesundheit und Leichtigkeit der Besorgung betrifft, vor andern haben, und es ist nicht zu bezweifeln, dafs Ananas besser ohne Töpfe gedeihen, wenn sie in volles Erdreich, welches den gehörigen Grad von Bodenwärme hat, gepflanzt sind. Dieses, was zuerst von Herrn M. Call, einem der Kaiserl. Gärtner zu S. Petersburg behauptet ward (Hort. Transact. IV. 471.), ist seitdem auch durch Andere mit sehr gutem Erfolge in Ausübung gebracht worden. Im J. 1830 ward eine durch dieses Verfahren erhaltene Ananas von 9 Pfund 4 Unzen Gewicht an den König von England durch Hrn. Edwards von Rheola gesandt und der Erfolg, den andere Cultivateurs auf dem nemlichen Wege erhalten, ist sehr bemerkenswerth (Hort. Trans. n. s. I. 388.).

Eine der merklichsten Unannehmlichkeiten bei der Topfcultur ist die Erschöpfung des Erdreichs durch die Pflanze. Die organische Materie, welche im auflöslichen Zustande in einem Gartentopfe enthalten ist, mufs nothwendig bald aufgezehrt werden dadurch, dafs zahlreiche Wurzeln, auf einen engen Raum zusammengedrängt, immerfort Nahrung daraus ziehen. Die Wirkung davon zeigt sich dann in der Kleinheit der Blätter, der Schmächtigkeit der Zweige, der Sparsamkeit und Unvollkommenheit der Blumen *),

*) Thouin sagt: im Gelbwerden, in den schwachen Trieben,

und der Gärtner hilft diesem Mangel ab durch Anwendung flüssiger Düngung, durch öfteres Versetzen oder durch das Stellen der Töpfe in seichte irdene Gefäſse (*panfeeders*), welche Dungmittel enthalten, zu denen die Wurzeln durch die Löcher im Boden des Topfes Zugang haben. Vorzugsweise jedoch bedient man sich, um das Erdreich zu erneuern, des Versetzens und wenn dieses geschickt ausgeführt wird, so daſs die Pflanze nicht einen plötzlichen und heftigen Eindruck dadurch bekommt, so ist es unstreitig das beste Mittel, indem man dadurch den Wurzeln mehr Freiheit gestattet, sich auszubreiten, auch das Erdreich offener und mehr durchdringlich erhält, welches durch wiederhohlte Anwendung flüssiger Düngung fest und hart wird. Indessen hat es seine Schwierigkeit, Gewächse mitten in ihrer lebhaftesten Vegetation ohne Nachtheil für die Wurzeln umzusetzen und zu solchen Zeiten ist daher die Anwendung flüssiger Düngung vorzuziehen, wenn der Boden eine Erneuerung verlangt.

Es ist jedoch nicht Erschöpfung allein, wodurch das Erdreich bei Topfgewächsen unfähig zu ihrer Erhaltung wird. Jedermann ist bekannt, daſs der Bo-

dem Abortiren der Blumen, Nichtreifen der Frucht u. s. w. Es wäre jedoch zu wünschen, man kennte diese Zeichen genauer, um nicht der mangelhaften Ernährung durch den Boden zuzuschreiben, was vielleicht in der ungeeigneten Beschaffenheit der übrigen Lebensreize, der Temperatur, der Feuchtigkeit, des Lichts u. dgl. liegt. Sobald die Verlängerung der Würzelchen aufhört, muſs das Absteigen des Rindensafts gehemmt seyn, welcher Zustand sich durch bestimmte Merkmale zu erkennen geben wird. Oft aber kann nur der Versuch entscheiden. *T.*

den eines Ackergutes, nicht Jahr aus, Jahr ein die nemliche Frucht tragen kann, sondern dafs, wofern ein gewisses Product auf einem Grundstücke in Einem Jahre gebauet ist, dieses im folgenden Jahre eine andere tragen mufs, auf welcher Praxis zum Theile das wichtige System der Wechselwirthschaft sich gründet. Um jedoch nicht auf Gegenstände zu verweisen, welche ausser dem Gartenbau liegen, so ist bekannt, dafs ein Obstgarten von Apfelbäumen auf dem nemlichen Terrain, wo unmittelbar zuvor sich ein Fruchtgarten der nemlichen Art befand, nicht gedeihet und bei einer noch so beträchtlichen Düngung nicht gedeihen wird. Ein Mauerbeet, in welchem Fruchtbäume lange gestanden sind, wird endlich unempfänglich für Düngmittel, so dafs es erneuert werden mufs, und, um nicht länger bei einer unbestrittenen Thatsache zu verweilen, so lieben Dahlien den Boden nicht, worin das Jahr zuvor Dahlien gewachsen sind. Diese Phänomene können nicht aus der Voraussetzung, dafs der Boden erschöpft sey, erklärt werden, weil, wenn auch dieser Erschöpfung abgeholfen, dieses doch von keinem Nutzen ist, es sey denn, dafs wir annehmen, der Boden enthalte etwas Mineralisches, welches jede Species für ihre Nahrung vorzieht und welches nicht im Düngungsmittel enthalten ist. Aber das schwache Vermögen der Auswahl, welches die Wurzeln besitzen (35.), würde dieser Voraussetzung nicht günstig seyn, selbst wenn sich nichts anders dagegen einwenden liefse. In den letztverflossenen Jahren hat man geglaubt, die aussondernde Thätigkeit der Wurzeln (39.) dürfte jene Verschlechterung des Bodens erklären und von dem Factum, dafs Pflanzen nicht Jahr aus, Jahr ein in dem nemlichen Erd-

reiche wachsen wollen, wenn dasselbe und ihre Wurzeln nicht *) aufgestört sind, sey die Ursache die, weil sie unter diesen Umständen immer in Berührung mit der Materie gebracht sind, von welcher die Natur sie befreiet hatte, wobei angenommen wird, dafs diese Materie unheilsam für sie, obschon unschädlich für andere Species, sey. Dieser Gegenstand ist bis jetzt so wenig erforscht, dafs es vielleicht nicht rathsam ist, ihn zur Grundlage einer Theorie zu machen: allein er scheint wenigstens eine ansprechendere Erklärung für das Schlechterwerden des Bodens darzubieten, als irgend eine der aufgestellten Ansichten. Es sind freilich Einige geneigt, in Abrede zu stellen, dafs der Boden wirklich verschlechtert werde und man führt Fälle an von Pfirsichbäumen, deren Erdreich in den Töpfen in zwanzig Jahren nicht gewechselt ward, ohne dafs sie starben **) und von Erdbeerbeeten, die in einer langen Reihe von Jahren nicht erneuert wurden und dennoch fortfuhren, Frucht zu tragen. Aber ich wüfste nicht, dafs irgend Jemand behauptet hätte, Birnbäume würden ausgehen, wenn man sie wieder in ihren eigenen verschlechterten Boden setzte: man hat nur gesagt, sie würden unge-

*) Es scheint Druckfehler, dafs im Originale das „Nicht" fehlt. *T.*

**) Dieses bezieht sich wahrscheinlich auf einen Aufsatz im Junystücke des Gard. Magaz. von 1835 (J. B. W. über die Aussonderungen der Gewächse), worin berichtet wird, dafs Pfirsichbäume mehr als 20 Jahr in dem nemlichen Erdreich vegetirten, ohne versetzt zu seyn, und doch jährlich eine Menge schöner Früchte gaben, dafs eine Camellie, die jährlich ihre Blüthen trug, in 15 Jahren nicht versetzt war u. s. w. *T.*

sund und unergiebig, und ich denke, wenige Gärtner werden dieses läugnen. Auch hat man keinesweges behauptet, dafs die Wurzelabscheidungen jeder Pflanze verderblich ohne Ausnahme seyen. Es läfst sich gar wohl denken, dafs eine Pflanze eine schädliche Materie ausscheiden könne, die langsam zersetzbar ist, aber dessen ungeachtet auflöslich genug, um mit der Nahrung in andere Wurzeln einzugehen und dafs unter solchen Umständen eine widrige Wirkung erfolgen werde; während in einem andern Falle die abgesonderte Materie schnell zersetzbar seyn kann, wobei sie neue Verbindungen eingehen und nun das verlieren wird, was sie von verderblichen Eigenschaften ursprünglich besafs, wenn sie deren besafs *). Es sey aber mit der Theorie, wie es wolle, so ist es jedenfalls eine unbezweifelte Thatsache, dafs der Boden durch eine Pflanze, welche lange in demselben wuchs, verschlechtert wird und dafs er verändert werden mufs, will man sie in gesundem Zustande erhalten. Dieses erklärt, weshalb in Töpfen gebauete Pflanzen, wenn man ihrer sorgfältig wartet und sie öfters versetzt, so viel gesunder sind, als auf andere Weise behandelte. Das Versetzen ist jedoch nicht blofs von Wichtigkeit, in der Absicht, die verschlechterte Erde zu entfernen oder nahrhafte einzubringen, sondern es bekömmt der Ballen von Erde bei allen Topfgewächsen vermöge des beständigen Durchzugs

*) Jedenfalls dürfte es erforderlich seyn, zuvörderst die Thatsache der Wurzelaussonderung durch sichere unzweideutige Erfahrungen zu consolidiren, bevor man auf die möglichen qualitativen Verschiedenheiten des Products eine Theorie gründet. *T.*

von Wasser mit der Zeit einen Zustand von Festigkeit und Härte, welcher ungünstig für das Zurückhalten von Nässe oder das Waschen der Wurzeln ist und dieser Zustand wird folglich gehoben, wenn die Operation des Versetzens mit Einsicht gemacht wird. Ich gestehe indessen, ich habe Gärtner gesehen, welche sich damit begnügten, eine Pflanze mit ihrem alten, harten verfilzten Ballen aus einem Topfe in einen andern um ein Weniges gröſseren zu setzen, wobei sie eine Kleinigkeit frischer Erde durch Schütteln zwischen den Ballen und den Topf brachten und das Ganze mit den Daumen so stark, als sie konnten, niederdrückten *).

Man beobachtet, daſs die Wurzeln der Topfgewächse ohne Ausnahme gegen die Seiten des Topfes gerichtet sind, was in der That nothwendig geschehen muſs vermöge ihrer Neigung, sich wagerecht auszudehnen. Haben sie nun jene Seiten erreicht, so wenden sie sich nicht zurück, sondern folgen der innern Oberfläche des Gefäſses, bis sie endlich durch Verflechtung eine Schicht bilden, welche einen Erdballen einschlieſst; worauf sie, wenn nicht durch Versetzen

*) Nicht allein dieses, sondern man nimmt noch ein Holz zu Hülfe, womit man die Erde zwischen den Wurzeln und dem Topfe einstampft und dieses wird selbst in Büchern empfohlen. Natürlich müssen die Wurzeln dabei in eine gekrümmte Lage kommen, welche ihrer Verrichtung höchst ungünstig ist. Ueberhaupt kann man nicht genug bedauern, daſs Versetzen und Bewässern, welches bei der Topfcultur das Wesentliche ist und bedeutende Kenntniſs und Erfahrung voraussetzt, meistens den Hülfsarbeitern überlassen ist, da es doch immer bei den zärteren Pflanzen, von dem Gartenchef verrichtet werden sollte. *T.*

Abhülfe geschieht, aufwärts zur Oberfläche des Erdreichs gehen oder den Versuch machen, zurückzukehren und in den Mittelpunct zu dringen. Der gröfsere Theil von ihnen jedoch findet sich immer an die Innenseite des porösen irdenen Gefäfses gedrückt und dieses gilt besonders von den am kräftigsten einsaugenden, nemlich den jüngsten, Zasern. Sie sind dadurch mit einem Körper in Berührung, welcher einen starken Wechsel von Temperatur und Feuchtigkeit erleidet, da er der Sonne und einer häufig bewegten trocknen Luft ausgesetzt ist, ausgenommen in jenen seltenen Fällen, wo durch künstliche Mittel Schatten gegeben und die Luft gleichmäfsig feucht erhalten wird. Auf diese Weise befinden sich die Wurzeln an einem trocknen Sommertage, wenn die Blätter beträchtlich ausdünsten und deshalb einen starken Zuflufs an Wasser von jenen verlangen, in Berührung mit einer Substanz, deren Nässe sich stets vermindert; und eben so wird in einem Glashause, wo man die Töpfe bespritzet, die Wärme des Erdreichs, welches die Wurzeln umgiebt, durch die starke Ausdünstung von den Seiten des Topfes zu einer Zeit erniedrigt, wo in der Natur die Bodenwärme am gröfsten seyn sollte. Die übeln Folgen hievon sind den Gärtnern wohl bekannt, die jedoch selten hinlängliche Vorkehrungen dagegen treffen. Glashauspflanzen leiden im Sommer, der freien Luft ausgesetzt, immer sehr von dem ungleichen Zustande der Seiten des Topfes: daher die gewöhnliche Praxis, sie damit in die Erde zu senken, in der Absicht, sie in den Zustand von Pflanzen zu versetzen, welche im freien Lande wachsen. Dieses ist jedoch mit einigen Nachtheilen verbunden. Die Pflanzen treiben durch die Löcher im Boden des Topfes

oder über dessen Rand Wurzeln in die Erde, worein sie gesenkt sind und nimmt man sie nun im Herbste auf, um sie ins Glashaus zu bringen, so mufs man ihnen alle solche Wurzeln abschneiden, indem es kein Mittel giebt, diese innerhalb der Gränzen eines Topfes zu halten. Aus diesen und ähnlichen Gründen wird kein guter Gärtner seine Hauspflanzen im Sommer der freien Luft aussetzen, wofern er es ändern kann: es wären denn Doubletten oder es sey irgend ein Zweck damit zu erlangen, ganz verschieden von der seltsamen Ansicht, dafs sie durch dieses Verfahren abgehärtet werden. Die Wirkung, welche dasselbe wirklich auf sie hat, ist, dafs sie im Sommer in eine Art künstlichen Winters d. h. in eine Periode verhältnifsmäfsigen Ruhens vom Wachsthume versetzt werden, was in vielen Fällen von Nutzen ist *).

Die beste Methode, den nachtheiligen Wirkungen vorzubeugen, welche das Bringen an die Luft mit sich führt, ist die Anwendung doppelter Töpfe, wie sie im Gard. Magaz. (IX. 576.) und durch Capt. Mangles (Floral Calendar 44.) empfohlen sind, wobei der Raum zwischen beiden Töpfen mit Moos

*) Es ist hiebei zu erwägen, dafs der Verf. für Engländer schreibt. In Deutschland fürchtet man die Nachtheile vom Einsenken der Töpfe weniger. Durch sorgfältige Bedekkung der Löcher im Boden derselben verhindert man das Ausdringen der Wurzeln, wie das Eindringen der Erdwürmer; auch läfst sich der erstgenannte Zufall noch auf andere Weise verhüten. Jedenfalls kommen die Nachtheile nicht in Anschlag gegen die Vortheile, nemlich die Erhaltung eines gleichförmigen Grades von Temperatur und Feuchtigkeit im Erdreiche der Töpfe. *T.*

oder irgend einer andern Substanz, welche die Feuchtigkeit an sich hält, ausgefüllt wird *).

Dem Gesagten zufolge müssen den angedeuteten Unbequemlichkeiten vorzüglich solche Gewächse ausgesetzt seyn, die sich in kleinen Töpfen befinden. Ist hingegen die Menge des Erdreichs beträchtlich, wie in Kübeln, oder in den gröſsten Arten von Töpfen, so ist der Verlust an Feuchtigkeit durch die Seiten nicht von Bedeutung und dem Wechsel von Temperatur wird mehr als Gegengewicht gehalten durch die groſse Fläche, welche dem directen Einwirken der Sonnenstrahlen ausgesetzt ist. Bei diesen Umständen ist ein vollkommner Abzug, den man der überflüssigen Feuchtigkeit giebt, oft vom gröſsten Nutzen. Knight versichert in der That, daſs „Pflanzen aller Arten mehr oder minder dadurch afficirt werden, daſs die Seiten ihrer Töpfe der Luft völlig bloſsgestellt sind, doch nicht alle auf nachtheilige Weise. Der Geschmack und Wohlgeruch der Pfirsiche und Nectarinen, und noch mehr der Erdbeeren, wird dadurch bedeutend verbessert und Feigenbäume im Treibhause gewähren eine längere Folge von ihrem Product vermöge fortgesetzter Bildung junger Triebe, welche, dadurch veranlaſst, aus den Stämmen und gröſseren Zweigen entspringen. Jedenfalls wird, falls man nur machen

*) Kann man das Herausdringen der Wurzeln nicht verhindern, so werden solche Töpfe diesen Zufall wieder begünstigen; ist aber Moos zum Ausfüllen des Zwischenraums angewandt, so ist dieses durch die nicht abzuhaltende Feuchtigkeit zur Bildung von Schimmel geneigt, welcher durch die Topflöcher den Wurzeln sich mittheilen kann. *T.*

kann, dafs die Bäume in freistehenden Töpfen gesund bleiben, die Periode des Fruchtreifens bedeutend beschleunigt" (Hort. Trans. VII. 258.). Wenn Orangenbäume und alle ihre Gattungsverwandten, die im Naturzustande Bewohner von Hügelabhängen der gemäfsigten Theile von Asien sind, am besten dann gedeihen, wenn ihre Wurzeln mit den Seiten der Töpfe, worin sie wachsen, in Berührung kommen, so scheint nichts anderes, als der vollkommne Abzug, welcher ihnen in dieser Lage zu Theile wird, es zu bewirken. Jedenfalls mufs für Abzug immer aufs beste gesorgt werden, indem man eine Menge von Ziegelstücken, Topfscherben u. s. w. auf den Boden des Topfes bringt, das Stagniren von Wasser in der Nähe der Wurzeln zu verhindern *).

Hr. Macnab, in seiner vortrefflichen practischen Abhandlung über die Cultur der Capischen Haiden, erinnert sehr dringend an den Werth eines guten Abzuges bei dieser Familie von Gewächsen. Es ist kaum, sagt er, zu fürchten, dafs man zu viel Abzug gebe und um diesen wesentlichen Zweck noch vollkommner zu erreichen, macht er beim Versetzen sei-

*) Alle Gartenschriftsteller erkennen diesen Nachtheil von zu langem Verweilen zu vieler Feuchtigkeit im Erdreiche der Töpfe an, aber keiner weifs anzugeben, worin die Wirkung stagnirender Feuchtigkeit auf die Wurzelzasern zunächst bestehe. „Die Erde, sagt ein ausgezeichneter Practiker, versauert durch das verdorbene Wasser, es erzeugen sich Insecten, Koth und anderer Unrath darin." Aber kann dieses für eine nur entfernterweise genügende Erklärung gelten? Es wären daher Erfahrungen über den Zustand, worin sich die Erde und die Würzelchen in solchem Falle befinden, sehr wünschenswerth. *T.*

ner Haiden, die Mitte immer mehr erhöhet, als die übrige Oberfläche der Erde im Topfe oder Kübel, so dafs zuletzt jede Pflanze auf dem Gipfel eines kleinen Hügels steht. Um der Gefahr eines zu starken Abzuges vorzubeugen, ohne doch diesen im Wesentlichen zu vermindern, gewährt es grofsen Vortheil, wenn man Stücke irgend einer wassereinsaugenden Steinart in die Erde bringt. Hr. Macnab bedient sich hiezu eines „schlechten weichen Sandsteins (*freestone*), der in Stücke von Einem bis zu vier oder fünf Zoll im Durchmesser zerbrochen ist“, weil dergleichen Steine im Sommer die Feuchtigkeit länger, als es die Erde thut, zurückhalten und im Winter eine freie Circulation etwaiger überflüssiger Feuchtigkeit gestatten.

Läfst man Gewächse mit holzbildendem Stamme mehrere Jahre hindurch in dem nemlichen Topfe, wie es zuweilen geschieht, so müssen ein oder zwei Dinge geschehen: entweder die Wurzeln, in einen festen Ballen verflochten, werden so krumm und hart, dafs sie unfähig für den ferneren freien Durchgang des Saftes sind: oder sie nehmen eine spiralförmige Drehung an. In beiden Fällen, bilden neue Wurzeln sich mit Schwierigkeit, wenn man solche Pflanzen aus ihren Töpfen in den Grund eines Conservatorium oder ins Freie bringt, damit sie künftig in einem Zustande völliger Freiheit wachsen mögen und eine lange Zeit vergeht, bevor die Wirkungen des Wachsens in voller Erde sich zu erkennen geben. Haben die Wurzeln einmal die spiralförmige Drehung angenommen, so sind sie sehr geneigt, solche während ihres ganzen übrigen Lebens zu behalten: und überkommt sie, nachdem sie zu grofsen Bäumen geworden, ein lebhafter Wind, so werden sie leicht ausge-

rissen, wie es vor einigen Jahren beständig mit den Pinastern der Fall war, als die Handelsgärtner diese Kiefer-Art zum Verkaufe in Töpfen baueten. In allen solchen Fällen müssen daher zu der Zeit, wo man die Verpflanzung vornimmt, die Wurzeln sorgfältig auseinander gezogen und in gerade Richtung gebracht werden. Wird jedoch ein Topfgewächs auf vollkommen angemessene Weise behandelt, so findet keine solche Verwicklung und Zusammendrehung Statt. Damit eine Pflanze zweckmäſsig behandelt werde, muſs sie, noch klein, in einen so kleinen Topf gesetzt werden, als sie nur zum Wachsen bedarf, nach und nach aber, so wie sie an Gröſse zunimmt, wird sie in einen gröſseren gebracht. Wenn dieses geschehen ist, wird die Wärme, welcher der Topf ausgesetzt ist, unmittelbarer von den Wurzeln empfunden und diese verbreiten sich, so wie sie gröſser werden, regelmäſsig in der Erdmasse, welche überdies einen vollkommnen Abzug der Feuchtigkeit haben muſs. Wird hingegen eine sehr junge Pflanze auf Einmal in einen sehr groſsen Topf gesetzt und läſst man sie darin fortwachsen, so ist der Abzug weniger vollkommen, die groſse Masse von Erde ist weniger durchdringlich für die Wärme, der man sie aussetzt und die Wurzeln nehmen gleich von Anfang an eine horizontale Richtung gegen die Seiten des Topfes und folgen, wenn sie einmal dort sind, der innern Oberfläche, wie bereits gemeldet, wobei sie die kleine Quantität Erdreich, von welchem sie dann umgeben sind, aussaugen und wenig oder keine Nahrung aus der Hauptmasse im Innern des Topfes in sich ziehen *).

*) Nicht erwähnt ist hier das zu beobachtende Verhalten in

Da das eigentliche Verfahren beim Behandeln der Topfgewächse von der gröſsten Erheblichkeit ist, so entnehme ich folgende Methode, die Balsaminen zu behandeln, einem sehr einsichtsvollen Aufsatze des Hrn. W. Williamson. „Sobald die Pflanzen vier Blätter bekommen haben, verpflanze ich sie einzeln in die kleinsten Töpfe, welche ich erhalten kann, in der Art, daſs der Stamm etwas mehr bedeckt wird, als er zuvor war, worauf alle wieder in das warme Beet gestellt werden. Ist die Wärme darin hinreichend groſs, so treibt in kurzer Zeit der Theil des Stengels, welcher mit Erde bedeckt ist, Wurzelzasern, durch welche auf eine mehr unmittelbare Weise dem Hauptstengel Nahrung zugeführt wird. So wie nun die Pflanzen etwas im Wachsthume vorgeschritten sind, werden sie wiederum in etwas gröſsere Töpfe, wo möglich ohne Störung der Erde, gesetzt, wobei man sie abermals etwas tiefer, als zuvor, einpflanzt. Das nemliche Verfahren wird fünf oder sechsmal wiederhohlt, bis sie endlich in die Töpfe gebracht sind, wo sie bleiben sollen. Ich habe, als das Beste gefunden, ihnen die letzte Versetzung zu geben, nach-

Betreff des Ueberzuges von dicht verflochtenen Wurzelfasern, welcher sich meistens an der innern Oberfläche des Topfes bildet. Mit Recht nimmt der Gärtner ihn, als unnütz und hinderlich, weg, selbst wenn auch nicht wäre, was einige Physiologen behaupten, daſs die Wurzelfasern von Zeit zu Zeit, gleich den Blättern, abgestoſsen werden müssen, um durch neue ersetzt zu werden. Man empfiehlt zu diesem Behufe von dem Erdballen im Durchmesser ein Drittheil, in der Höhe ein Sechstheil wegzunehmen, wodurch die Haarwurzeln ganz entfernt seyn werden (N. Cours d'Agricult. V. 186.). *T.*

dem die ersten Blüthen sich geöffnet haben, was den Blumen noch mehr Pracht und Gröfse giebt. Bei Befolgung dieser Methode erlangt die Pflanze eine ausserordentliche Kraft, indem sie Zweige von der Oberfläche des Erdreichs an treibt, Blumen bringt, fast so grofs, als eine aufgeblühte Rose, und einen Stamm bekommt, der zwei, und manchmal drei Zoll im Umfange hat" (Hort. Trans. III. 128.).

Die Methode, bei jedem neuen Umpflanzen den Stengel tiefer einzusetzen, ist von Nutzen bei der Balsamine, weil diese aus demselben eine Menge von Wurzeln aussendet und das nemliche Verfahren ist für alle Pflanzen anzurathen, welche die nemliche Eigenschaft besitzen, aber nicht für andere, welche, falls ihre Stämme nicht so bald Wurzeln machen, als sie mit Erde bedeckt sind, Nachtheil durch das Senken erleiden.

Durch beständige Aufmerksamkeit auf das Umsetzen der im Wachsen begriffenen Pflanze, durch Anwendung eines sehr reichen, reizenden Bodens und durch eine vollkommene Kenntnifs von der Art Atmosphäre, welche am meisten passend für sie ist, hat man jene prächtigen Pelargonien, Celosien, Balsaminen und ähnliche Blumen hervorgebracht, welche so oft und mit so vielem Rechte Gegenstände der Bewunderung selbst der erfahrensten Gärtner gewesen sind.

Sechszehntes Capitel.

Vom Verpflanzen.

Als der Mensch versuchte, seinen Wohnsitz durch um denselben gepflanzte Bäume zu verschönern, verschaffte er sich solche auf die natürlichste Weise aus

dem Walde und er mufste, wenn er deren viele fortbrachte, finden, dafs, wo nicht alle, doch manche dabei ausgingen. Beharrte er jedoch in seinem Unternehmen, so mufste er endlich gewahr werden, dafs seine Bemühungen, während sie zu einer gewissen Zeit beständig fehlschlugen, zu einer andern mit verhältnifsmäfsigem Erfolge belohnt wurden, und so mufste er darauf geleitet werden, nach der Ursache des guten Erfolgs, wie des Fehlschlagens, so weit seine Geschicklichkeit reichte, zu forschen. Daraus mufste mit der Zeit die Kunst des Verpflanzens entstehen, unter den Obliegenheiten des Gärtners eine der wichtigsten. Ich bin jedoch der Meinung, dafs diese zu allgemein auf blofs empirische Weise ausgeübt wird, ohne dafs man sich hinlänglich um die Gründe bekümmert, von welchen ein guter oder ungünstiger Erfolg abhängt. Wenigstens läfst sich kaum ein anderer Schlufs aus den entgegengesetzten, von den Gärtnern hierin unterhaltenen Meinungen ziehen, sowie aus der positiven Art, wie solche oft ausgedrückt werden und aus den dunkeln und unverständlichen Phrasen, worin Liebhaber, die nicht erst im Besondern angedeutet zu werden brauchen, sogenannte Erklärungen von dem practischen Verfahren geben. Wenn es irgend einen Theil der Kunst des Gartenbaus giebt, wo häufiger, als in irgend einem andern, post hoc irrthümlich für propter hoc genommen worden, so ist es gewifs der Theil, welcher das Verpflanzen betrifft *). Und dennoch ist das Ver-

*) Es ist kaum nöthig zu erinnern, dafs diese Bemerkungen durchaus keine Anwendung finden auf Hrn. **Macnab's** **Andeutungen über die Pflanzung und allge-**

nunftmäfsige sehr einfach, wofern wir uns nur nicht bemühen, es durch Grübeleien unserer Einbildung verworren zu machen.

Wenn eine Pflanze zum Behufe der Verpflanzung aus der Erde genommen wird, so werden nothwendig ihre Wurzeln dabei mehr oder minder beschädigt und sie wird folglich weniger fähig, den Stamm zu erhalten, als es vor der Verstümmlung der Fall war; auch wird der Verlust dieser Fähigkeit im Verhältnisse der Gröfse der Beschädigung seyn, welche so steigen kann, dafs das Leben verloren geht. Aber die Wichtigkeit der Wurzeln für die Gewächse ist keineswegees in allen Jahrszeiten gleich. Im Sommer, wo auf sie, der Ausdünstung der Blätter wegen (70.), das Meiste ankommt, ist ihr Daseyn unentbehrlich *): im Winter hingegen, nach abgefallenen Blättern, sind sie verhältnifsmäfsig unwichtig. Dieses ergiebt sich aus einem sehr gewöhnlichen Factum. Man lasse ein Glied (*limb*) von einem Baume im Juny bei voller Belaubung trennen: das Laub wird auf der Stelle verdorren, die Rinde zusammenschrumpfen und trocken werden und der ganze Theil schnell absterben. Nimmt man aber ein ähnliches Glied im November am Baume, wenn das Laub naturgemäfs abgefallen, weg, so wird dasselbe kein Zeichen von Tod während des Winters

meine Behandlung harter, immergrüner Gewächse im Clima von Schottland; einer vortrefflichen Schrift, die man nicht angelegentlich genug der Aufmerksamkeit der Cultivateurs empfehlen kann. *L.*

*) Saftgewächse, welche wenig oder gar nicht ausdünsten, bedürfen daher eines äusserst geringen Ersatzes durch die Wurzeln, deren sie Jahre lang beraubt seyn können, ohne abzusterben. *T.*

bis zur Rückkehr des Frühlings geben; dann macht es vielleicht vor dem Absterben noch eine Anstrengung, sich wiederzubeleben, aber das Mittel, dessen es sich dazu bedient, nemlich das Austreiben von Blättern, beschleunigt nur seinen Tod. Diese beiden Sätze schliefsen in der That das Wesentlichste von der Theorie des Verpflanzens in sich, wie man sogleich sehen wird. Es ist nothwendig, dieselben etwas im Detail an dem Gegenstande zu entwickeln, zu welchem Behufe es schicklich seyn wird, zu erwägen, zuerst die Jahrszeit, wann, und dann die Art wie das Verpflanzen am besten zu bewerkstelligen ist.

Die mächtige Thätigkeit der Ausdünstung bei Bäumen mit abfallenden Blättern macht das Verpflanzen derselben in der Periode des Wachsthums dermaafsen schwierig, dafs es in der Praxis wohl unmöglich genannt werden kann: denn die Operation ist wesentlich mit einer Verstümmlung der Wurzeln verbunden *), welche die Blätter ernähren. Sie kann also in keiner Periode vorgenommen werden, wo die Pflanzen im Wachsthum begriffen sind **). Selbst

*) Das Verpflanzen aus Töpfen, wo man die Wurzeln künstlich vor aller Verletzung in Acht nehmen kann, läfst sich bei gehöriger Sorgfalt zu jeder Zeit gleich gut vornehmen und dieses ist folglich in der obigen Regel nicht einbegriffen. *L.*

**) Es scheint jedoch nicht diese Verstümmlung allein es zu seyn, was die Ernährung stocken macht, sondern, da die Aufnahme der Nahrung mit einer Art von Wahl geschieht, so müssen die Wurzeln nach dem Verpflanzen, erst mit dem neuen Standorte sich befreunden, sich, wie man zu sagen pflegt, erhohlen, eine Erscheinung, wovon sich keine Erklärung geben läfst. Zwiebelgewächse ertragen während

dann darf man sie nicht vornehmen, wenn die Knospen erst im Austreiben sind, weil unmittelbar darnach das Gewächs der Wurzeln am meisten bedarf: denn wiewohl, wegen Kleinheit der Oberfläche bei den jungen Blättern, die Thätigkeit der Ausdünstung gering scheint, macht dennoch die Zartheit der neugebildeten Blattsubstanz diese unfähig, der austrocknenden Wirkung der Atmosphäre zu widerstehen, wofern nicht ein sehr reichlicher Zuflufs an Saft von den Wurzeln Statt findet. Auch sind in England die Monate, worin die Knospen aufzubrechen beginnen, unpassend, nicht nur in Rücksicht ihrer Trockenheit (s. oben die Tabellen), sondern auch vermöge ihrer Kälte, welche den freien Umlauf des Saftes hindert; die übeln Wirkungen, welche sie im Gefolge haben, werden daher von den Wurzeln nicht nur durch die Blätter, sondern auf directe Weise empfunden, wie weiterhin wird gezeigt werden. Die Jahrszeit folglich, welche man wählen mufs, ist die Periode zwischen dem Blätterfalle im Herbste einerseits, und dem ersten Anbeginn des Frühjahrs andrerseits, ehe der Saft anfängt, sich zu bewegen und bevor die trocknen kalten Winde dieser Jahrszeit herrschend werden. Ich bin ganz mit Hrn. Macnab einverstanden, dafs, je früher man das Pflanzen bewirken kann, desto besser es im Ganzen sey; ein Grundsatz, zu welchem er durch eine ausgedehnte Praxis gelangt ist, mit welchem meine ei-

der Vegetation das Verpflanzen durchaus nicht, selbst bei unbeschädigten Wurzeln. Bei Knollen ist der Erfolg verschieden. Orchideen mit zweijährigen Knollen müssen verpflanzt werden, wenn die Blätter völlig ausgebildet und der Blüthenstengel im Begriffe ist, seine Blüthen zu entfalten. *T.*

gene Beobachtung einer grofsen Anzahl von Pflanzungen in den verflossenen 25 Jahren übereinstimmt und der in jeder Hinsicht der Theorie vollkommen entspricht. Sobald eine Pflanze ihre Blätter abgeworfen hat, ist sie eben so sehr in der Winterruhe, als in irgend einer folgenden Periode, ausgenommen, wenn sie gefroren ist; ihr Zustand von Erstarrung ist dann in der That gröfser, da die Reizbarkeit durch die Periode des Wachsthums erschöpft ist und sie keine Zeit gehabt hat, solche wiederzuerlangen. Wird alsdann eine Wurzel verwundet, so tritt ein Granulations- oder Vernarbungs-Procefs ein, gerade wie bei Schnittlingen, und aus der neuen Substanz, welche eine blofse Entwicklung des horizontalen oder Zellensystems ist (45.), nehmen neue Wurzeln ihren Ursprung *). Nun ist klar, dafs, wenn einmal die Wurzeln beim Procefs des Verpflanzens verwundet werden müssen, es, je eher die Wunde gemacht wird, desto besser sey, weil sie desto längere Zeit hat, zu heilen; je früher also im Herbste das Verpflanzen geschieht, desto weniger Schaden nimmt die Pflanze, welche man dieser Operation unterworfen hat, oder, in der Kunstsprache der Gärtner zu reden, desto

*) Duhamel hat allerdings beobachtet, dafs dieses zuweilen in gelinden Wintern geschehe (Des Semis 155.), aber für eine allgemeine Erscheinung kann es darum nicht gelten: denn wäre dieses, so würde der Nutzen des möglichst frühen Verpflanzens im Herbste unwidersprechlich seyn. Vielmehr läfst sich, da im Stamme dergleichen Bildung neuer Substanz an verwundeten Stellen während der Ruhezeit nicht geschieht, mit Grunde vermuthen, dafs es bei der Wurzel im Allgemeinen sich auch so verhalten werde. *T.*

mehr Zeit hat sie, sich wieder zu setzen (*to establish itself*).

Ausserdem sind der Herbst und die Mitte des Winters die besten Jahreszeiten dazu wegen ihrer beträchtlichen Feuchtigkeit. Man wird durch Vergleichung von Hrn. Thomson's Tabellen bemerken, dafs die Luft ganz allgemein während der Monate October bis Februar in einem Zustande von Sättigung ist, und dafs sie selten in einer andern Jahrszeit sich in solchem befindet. Die Ausdünstung der Gewächse aber, wiewohl durch die Abwesenheit der Blätter sehr vermindert, ist doch keinesweges aufgehoben, indem jene auch durch die junge Rinde ausdünsten*); eine mit Feuchtigkeit gesättigte Atmosphäre daher, welche noch vieles von dem, was von der Thätigkeit der Ausdünstung geblieben, zurückhält, ist ein Zustand, der, selbst wenn die Pflanzen blattlos sind, viel zu wohlthätig ist, um nicht in Anschlag gebracht zu werden. Auch ist die Wirkung auf das Ausdünstungsvermögen des Stammes keinesweges die einzige Art, wie eine so beschaffene Atmosphäre von Nutzen für die Zeit des Verpflanzens ist, sondern sie übt auch direct einen günstigen Einflufs auf die Wurzeln selber aus. Bei diesen sind die Spongiolen oder die vorzüglich einsaugenden Spitzen äusserst zarte, durch

*) Dieser Vorgang ist jedoch, wie es scheint, nur vermuthet, indem bestimmte Erfahrungen darüber nicht vorhanden sind. Kann aber dennoch eine zu trockne Atmosphäre der Rinde der jungen Zweige zu viel von ihrer Feuchtigkeit entziehen, so ist ein solcher Vorgang vielmehr unter die Categorie von Verdünstung (Deperdition insensible nach Decandolle) zu bringen, denn als vitale Wirkung zu betrachten. *T.*

keine vollkommen ausgebildete Oberhaut geschützte Theile, welche bestimmt sind, in einem feuchten Medium zu existiren und die leicht getödtet werden, sowohl wenn sie dem Trockenwerden ausgesetzt sind, als wenn sie wirklich verletzt werden. Die Zufälle, welche die Wurzeln verpflanzter Bäume betreffen können, sind durch die Natur der Operation selber von solcher Art, daſs es unmöglich ist zu verhindern, daſs sie der Luft, und manchmal für beträchtliche Zeit, bloſsgestellt sind: es ist deshalb offenbar ein Gegenstand von der höchsten Wichtigkeit, daſs die Luft dabei so sehr, als dies nur zu erlangen ist, von der Feuchtigkeit des Bodens sey, welchem jene entnommen sind. Wie ungünstig, aus diesem Gesichtspuncte betrachtet, die Monate März, April und May für das Pflanzen seyen, erhellet aus Herrn Thomson's obenangeführten Tabellen; wie wenig jedoch dieser Gegenstand von Gärtnern verschiedener Art und von Arbeitern berücksichtigt wird, ist allen groſsen Pflanzern zu ihrem Schaden bekannt *). Herr Macnab, welcher mit der Sache vollkommen vertraut ist, wählt dazu vorzugsweise einen feuchten regnigen Tag, wiewohl, sagt er, „er zu Zeiten beim Pflanzen immer-

*) Unstreitig kommt es bei Auswahl der Zeit auch auf die Beschaffenheit der Gewächse und auf die Natur des Bodens an. Zärtliche Bäume und sehr junge Exemplare werden besser im Frühjahre verpflanzt, damit die Vegetation des darauf folgenden Sommers sie gegen den Winter kräftig genug mache. Ein leichter, trockner, warmer Boden eignet sich besser für das Verpflanzen im Herbste: bei einem kalten thonreichen ist das Frühjahr vorzuziehen, weil die in demselben stagnirende Feuchtigkeit leicht den Wurzeln nachtheilig wird. *T.*

grüner Gewächse so nafs war, als hätte er auf Ben Nevis an einem regnigen Tage stundenlang ohne Ueberrock und mit zerbrochnem Regenschirme an der Windseite sich befunden.“ Es mag seyn, dafs gute Pflanzungen im März und April gemacht worden sind; es mag auch wohl seyn, dafs keinesweges für alle Gewächse eine solche Sorgfalt, als angegeben, erforderlich ist: aber kein weiser Mann wird darauf rechnen und die Vorsichtsmaafsregeln verabsäumen, von denen die Natur der Gewächse zeigt, dafs sie nothwendig seyen, den Erfolg in allen Stücken zu sichern. Sehr nasse und späte Frühjahre können den Verlust eines beträchtlichen Theiles der Bäume, welche man im März und April gepflanzt hat, verhindern, zumal wenn ein trüber, warmer und feuchter Sommer darauf folgt, und eine Weide kann vielleicht mit Erfolg in der Mitte Sommers gepflanzt werden: allein nie kann man vorher bestimmen, was für eine Art Frühling kommen werde, und nicht alle Pflanzen haben die Zähigkeit des Lebens, wie eine Weide *).

*) Auch das Verpflanzen junger Bäume um die Zeit der Sonnenwende hat man aus Erfahrung empfohlen und Bradley meint, sie hätten dann Zeit neue Wurzeln gegen den Winter zu treiben und sich zur Bildung kraftvoller Triebe im nächsten Frühjahre vorzubereiten (New Improvement. 203.). In Frankreich hat man gleichfalls guten Erfolg davon bemerkt. Es ist wahr, der gröfste Theil der Bäume befindet sich dann in der Ruhezeit, wobei auch die Ausdünstung vermindert seyn mufs, so dafs die Trockenheit der Luft weniger schadet. Allein jedenfalls ist doch dieser schädliche Einflufs nicht ganz aufgehoben und daher sicherer, die andere Ruheperiode, welche mit Blattlosigkeit verbunden, dazu zu benutzen. *T.*

Sind die Monate November und December die günstigsten, um Bäume mit abfallendem Laube zu verpflanzen, und März und April die unpassendsten: wie viel wichtiger müssen diese Perioden für eine ähnliche Operation bei immergrünen Bäumen seyn. Eine Pflanze dieser Art unterscheidet sich von einer der ersten Classe in dem wesentlichen Umstande, dafs sie keine Ruhezeit hat; ihre Blätter bleiben lebend und in Thätigkeit während des Winters, und folglich ist sie in einem Zustande fortwährenden Wachsthums. Nicht dafs sie sich beständig in Form von neuen Zweigen verlängere, denn dieses ereignet sich bei immergrünen Pflanzen nur periodisch und ist gewöhnlich auf das Frühjahr beschränkt, sondern es hören nur Circulation, Ausdünstung, Assimilation und Wurzelbildung nicht auf. Bei so bewandten Umständen ist eine immergrüne Pflanze, wenn sie verpflanzt wird, den nemlichen Gefahren, wie eine mit abfallenden Blättern, wenn sie in vollem Laube ist, unterworfen, jedoch mit einem wesentlichen Unterschiede. Die Blätter von jenen sind mit einer dicken und harten Oberhaut (61.) versehen, welche nur, so lange sie sehr jung sind, zart und für wässerige Aushauchungen leicht gangbar ist, bei Ankunft des Winters aber fest und zähe wird, wodurch die Steifigkeit entsteht, welche man an den Blättern immergrüner Bäume und Sträucher wahrnimmt. Ein solcher Ueberzug wie dieser, läfst in einem weit niedern Grade, als einer von dünnerer Beschaffenheit, dergleichen wir bei abfallenden Blättern wahrnehmen, den wässerigen Dunst hindurch *): wozu kommt, dafs die Poren (61.) in

*) Guettard fand, dafs Viburnum Tinus während eines

demselben sparsam, klein, verhältnifsmäfsig träge, und vorzugsweise auf die Unterseite beschränkt sind, wo sie der Trockenheit weniger, als wenn sie zugleich auf der Oberseite sich befänden, ausgesetzt sind. Wiewohl aber immergrüne Gewächse, vermöge ihrer Structur, nicht geeignet sind, durch die nemlichen äusseren Umstände in dem nemlichen Grade, wie die mit abfallenden Blättern, afficirt zu werden und wiewohl deshalb das Verpflanzen eines solchen Gewächses in der Belaubung nicht das Nemliche ist, als Verpflanzen eines Baumes mit abfallendem Laube in dem nemlichen Zustande: so ist doch offenbar, dafs der grofse Umfang der ausdünstenden Oberfläche bei dem einen, wie schwach auch deren Thätigkeit seyn möge, eine beträchtliche Schwierigkeit macht, welche zu derjenigen, die im andern Falle schon vorhanden seyn dürfte, hinzukommt. Hiedurch werden wir unwiderstehlich zu dem Schlusse genöthigt, dafs die Sorgfalt, welche für einen Baum mit abgefallenem Laube in Erwählung einer passenden feuchten und nicht kalten Periode zum Pflanzen erforderlich ist, ein noch wesentlicheres Bedürfnifs für einen, der immergrün ist, sey. Man mufs deshalb sich in hohem Grade wundern, dafs es jemals die Praxis gewesen, das Pflanzen immergrüner Gewächse bis spät in den Frühling aufzuschieben, in der Voraussetzung, dafs dieses die beste Jahrszeit dafür und dafs selbst die Mitte des Sommers geeignet dazu sey: als ob kalte

Wintermonats nicht so viel transpirirte, als während zwei Tagen im Sommer und im Sonnenscheine eines heitern März, worin Tussilago fragrans und Selinum decipiens stark ausdünsteten, vermochte ich keine Spur davon bei Hedera Helix und Prunus Laurocerasus wahrzunehmen. *T.*

Winde, verbunden mit 20 bis 30° Trockenheit der Luft, was nicht mehr als .500 oder .357 Feuchtigkeit giebt, nebst einem hellen Sonnenlichte, welches die blofsgelegten Wurzeln trifft und die ausdünstende Thätigkeit der Oberfläche im höchsten Grade aufregt, äussere Umstände wären, um die der Gärtner sich nicht zu bekümmern habe, da doch, wie Hr. Macnab richtig bemerkt, Sonnenschein von einem halben Tage im Frühjahre und Herbste mehr Schaden unmittelbar nach dem Pflanzen bewirkt, als wenn in der Mitte Winters die Sonne eine ganze Woche lang von Morgen bis Abend scheint. „Die Stechpalme, sagt ein Schriftsteller, kommt nicht gut fort, wenn sie zu irgend einer andern Jahrszeit verpflanzt wird, als am Ende Aprils oder im Anfange May's, indem gerade zu dieser Zeit die Knospen in Blätter ausbrechen und es hat mir dann selten am Erfolge gefehlt bei Verpflanzung kleiner, und selbst sehr grofser und alter Bäume" (Hort. Trans. II. 357.) *). Wiewohl man solchen Sätzen, als leitend für die Praxis, nicht lebhaft genug widersprechen kann, ist es doch nicht schwer, den Ursprung derselben zu erklären. Da immergrüne Gewächse nie ihrer Blätter beraubt sind, so sind sie

*) Hr. Williams, der Verfasser dieser Abhandlung, erwähnt dabei folgender von ihm gemachter Erfahrung. Ein Pflanzenblatt fühlt sich, selbst in der Sonne kalt an, vermöge seiner Ausdünstung, welche Erkältung im Gefolge hat. Auch von den Blättern der Stechpalmen gilt dieses, wenn sie jung sind, nemlich im Juny: aber im April und May, sowie im September und October erwärmt das Blatt, wenn die Sonne darauf scheint, sich so, dafs die Temperatur der Oberfläche dann 85 bis 90 F. seyn mag. Die Ausdünstung ist dann also äusserst gering oder fehlt ganz. *T.*

auch zu keiner Zeit unfähig, Wurzeln zu bilden, vielmehr erzeugen sie deren in Menge den ganzen Winter hindurch und schnell zu jeder andern ihrem Wachsthume günstigen Zeit des Jahres. Dadurch sind sie im Stande, eine Beschädigung, welche ihre Wurzeln erlitten, weit schneller, als Pflanzen mit abfallenden Blättern wieder gut zu machen, zumal sie in der Mehrzahl von Fällen zahlreiche und faserige Wurzeln haben, die keinen sehr bedeutenden Beschädigungen beim Verpflanzen ausgesetzt sind. Wird nun ein immergrünes Gewächs im Maymonat gepflanzt, ist die Witterung zufällig trübe, feucht und milde, da die Pflanze grade anfängt, ihr Wachsthum zu erneuern und reichlich frische Triebe zu bilden, und hält ein solcher Zustand der Atmosphäre eine oder zwei Wochen an, so ist nicht zu bezweifeln, dafs die Pflanze sehr gut ankommen werde und das Nemliche gilt auch, wenn sie in der Mitte Sommers verpflanzt wird. Im Jahre 1822 im August wurden im Garten der Londoner Gartenbau-Gesellschaft über 6000 Stechpalmen von zwei bis drei Fufs Höhe gepflanzt, um Gehäge daraus zu bilden; wenige Pflanzen unter dieser grofsen Menge gaben einige Zeichen, dafs sie verpflanzt waren, und ich glaube nicht, dafs hundert davon starben. Die Witterung war trocken, aber die Pflanzen wurden mit Wasser eingeschlemmt (*deluged*), als man sie in ihre Löcher setzte, und man hatte sie aus dem Regent's Park erhalten, wo sie in dem steifen, bildsamen Thone dieser Seite von London wuchsen: die Folge davon war, dafs, als man sie aus dem Boden nahm, so viel Erde an den Wurzeln hangen blieb, dafs sie sich fast in dem Zustande befanden, wie Topfpflanzen, welche man versetzt. Ist dieses aber

ein Fall, welcher es rechtfertigt, Stechpalmen im August zu pflanzen? Gewiſs nicht. Er zeigt nur, daſs dieses bei einem Zusammentreffen von sehr günstigen Umständen geschehen könne *). Es mag auch locale Verhältnisse von andauernder Art, vermöge einer Eigenthümlichkeit im Clima, geben, wobei man auf jene Vortheile rechnen kann, aber sie entschuldigen den Gärtner nicht, der eine gefährliche Jahrszeit wählt, statt sich einer, die vollkommne Sicherheit gewährt, zu bedienen. Ich habe Zehntausende von Stechpalmen spät im Frühjahre in der Grafschaft Norfolk pflanzen sehen, und dazu in solchen Abtheilungen (*quarters*) von Baumgärten, wo sie durch den Schatten, welchen die Pflanzen einander geben, mit weit mehr Leichtigkeit ankommen, als wenn sie einzeln bloſsgestellt sind; und wiewohl es zuweilen geschah, daſs eine ziemliche Anzahl am Leben blieb, ist es doch nicht zu viel gesagt, daſs wenigstens drei Fünftheile starben. Daſs man aber keinen solchen Verlust zu erleiden hat, wenn das Pflanzen im Anfange Novembers geschieht, ist etwas allgemein Bekanntes. Mit Einem Worte: ich bin gewiſs, daſs, wenn man nur die Erfahrung befragt, sie die nemliche Antwort, als die Theorie, auf die Frage nach der besten Jahrszeit für das Pflanzen immergrüner Gewächse giebt, nemlich es sey die nemliche, welche für andere Bäume

*) Bradley giebt den Rath, die Stechpalme im September zu verpflanzen, und Duroi räth, als ihm durch Erfahrung bewährt, an, den August dazu zu nehmen, indem man, bei übrigens vorsichtigem Ausheben, dann mit Sicherheit auf das Wachsen der verpflanzten Stämme rechnen könne. Die Sache also verdient immer noch eine Prüfung. *T.*

die beste ist. Die Fälle, welche vom Gegentheil da zu seyn scheinen, werden sich immer als Ausnahmen von der Regel ausweisen, in Folge besonderer Umstände, wovon sie begleitet waren, und so geschieht es nicht selten, wie ich glaube, weil die Operation mit einer sehr kleinen Zahl von Pflanzen gemacht ward, bei deren Verpflanzung eine Sorgfalt angewandt wurde, die bei einer allgemeinen und ausgedehnten Praxis auf keine Weise gestattet ist *).

Hr. Macnab macht mit Recht aufmerksam darauf, wie wichtig es sey, eben so wohl einen passenden Tag für die Operation, als die angemessene Jahrszeit, zu wählen und es muſs aus dem bisher Gesagten erhellen, wie nothwendig dieses sey: da jedoch die Theorie davon die nemliche ist, wie in Betreff der Jahrszeit, so wird es genügen, die Vorschriften des genannten trefflichen Practikers in dieser Hinsicht anzugeben. Im Winter, sagt er, kann man mit vollkommner Sicherheit an einem trüben, stillen Tage pflanzen, während im Frühjahre und Herbste ein feuchter regniger jedem andern vorzuziehen ist. Steht einem aber nicht die Wahl einer solchen Witterung frei, so muſs das Geschäft Abends vorgenommen werden, wenn die Sonne niedrig steht, zumal bei Frühjahrs- und Herbstpflanzungen.

*) Es ist hiebei jedoch ein wichtiger Zustand unberücksichtigt geblieben, nemlich der, daſs immergrüne Gewächse ihre alten Blätter zum Theile oder ganz abwerfen erst, wenn sie deren neue getrieben haben. Dieses Abstoſsen der Blätter ist ein Lebensact, der mit gewissen Ortsveränderungen des Rindensafts verbunden seyn muſs, die für den in Frage stehenden Gegenstand gewiſs nicht unwichtig sind. *T.*

Nächst der Auswahl der passenden Zeit ist das Wichtigste beim Verpflanzen von Bäumen die Erhaltung der Wurzeln, und das erste ist von geringer Bedeutung, wenn das zweite nicht aufs sorgfältigste beobachtet wird. Es ist freilich wahr, einige Pflanzen behalten das Leben auch bei der rohesten Behandlung und ertragen die ärgsten Verstümmlungen, ohne viel zu leiden: allein das sind besondere Fälle von ausserordentlicher Zähigkeit des Lebens, welche die allgemeinen Grundsätze nicht beeinträchtigen. Die Wichtigkeit einer grofsen Aufmerksamkeit auf die Wurzeln bei der Operation des Versetzens ist oben bereits gezeigt worden, und das Verpflanzen ist nur ein Umsetzen von besonderer Art. Es würde des Gärtners Schuldigkeit seyn, jede kleine Wurzelzaser zu erhalten, wenn es ausführbar wäre: da aber dieses nicht ist, so mufs seine Sorge sich darauf beschränken, seine Bäume mit der mindest möglichen Zerstörung dieser wichtigen Organe auszuheben *), indem er stets eingedenk seyn mufs, dafs die Einsaugung der Nahrungsmaterie keinesweges durch die alten, dicken und holzigen Wurzeln vor sich geht, sondern durch die jüngsten Fortsätze derselben und insbesondere durch die Saugespitzen (23. 24.). Die mechanischen Hülfsmittel, wodurch dieses am besten be-

*) Von Wichtigkeit ist es deshalb, Bäume, welche zum Verpflanzen bestimmt sind, von Zeit zu Zeit einer mäfsigen Verkürzung ihrer Wurzeln zu unterwerfen, damit sie innerhalb eines kleinen Raumes deren stets neue treiben. Dadurch wird bewirkt, einerseits dafs beim Verpflanzen keine so grofsen Wurzeln zu stutzen sind, andrerseits dafs wegen Menge und Gedrängtheit der gebildeten Wurzeln eine grössere Masse von Erdreich daran hängen bleibt. T.

wirkt wird, gehören nicht für gegenwärtige Betrachtung: ich darf jedoch, ohne dafs ich die Gränzen der Theorie überschreite, bemerken, dafs der gröfsere Theil der jungen Zasern im Umfange des von der Wurzel gebildeten Kreises erzeugt wird und dafs deshalb das Erdreich zuerst in einiger Entfernung vom Stamme aufgegraben werden mufs, um jene, so viel als möglich, unverletzt zu bekommen. Geschieht dieses nicht, sondern wird der Spaten in der Nähe des Stammes in die Erde geführt, oder wird die rohe Baumschulen-Praxis, passend genug das Ziehen (*drawing*) genannt, angewandt, so mufs nothwendig ein grofser Theil der schönsten Wurzeln abgestofsen oder durch jenes Zerren zerstört werden. Bei Verpflanzung von Bäumen einer beträchtlichen Gröfse ist die gröfste Schwierigkeit, nächst der mechanischen Fortbewegung, diese Erhaltung der Würzelchen und wenn es nur möglich wäre, solche schwere Massen, als alte Forstbäume, ohne Schaden für sie fortzuschaffen, so hätte das Verpflanzen derselben kein physisches Hindernifs gegen sich, falls das Herausbringen (*extrication*) der faserigen Wurzeltheile sich ausführen liefse, was nicht unmöglich ist. Da jedoch das letzte eine beschwerliche und sehr schwierige Operation, selbst bei Bäumen von nur zehn bis zwölf Fufs Höhe, ist, so haben seit undenklichen Zeiten geschickte Pflanzer die Gewohnheit, solche Bäume für die Ortsveränderung vorzubereiten durch Zurückschneiden ihrer Hauptwurzeln, Ein Jahr bevor sie verpflanzt werden sollen. Ist diese sehr einfache Operation auf gehörige Weise vorgenommen, so treiben alle so abgestutzten Hauptäste an ihren Enden junge Fasern im Ueberflusse und der Gärtner, welcher nun

weiſs, wo er diese zu finden hat, kann sie leicht ohne materiellen Nachtheil herausbringen. Um den nemlichen Zweck, nur auf einem andern Wege, zu erreichen, hat man sich für groſse Bäume zuweilen des folgenden Verfahrens bedient. Ein tiefer Graben wurde mitten im Winter rund um den Stamm in solcher Entfernung gezogen, daſs er ausser dem Bereiche der vornehmsten Zasern war; der Baum ward dann sorgfältig unterminirt, so daſs die zu ihm gehörige Erde endlich einen ungeheuern Ballen bildete. Bei Eintritt des Frostes nun goſs man reichlich Wasser über den Ballen, so daſs die ganze Oberfläche in eine Eismasse verwandelt wurde, in welchem Zustande man ihn durch kraftvolle Winden hob und ohne weitere Störung an den für ihn bestimmten Ort brachte *). Diese Operation, welche für dauerhafte (*hardy*) Bäume von beträchtlicher Gröſse die möglichbeste, aber kostspielig und deshalb nur einer beschränkten Anwendung fähig ist, hat ihren Erfolg allein dadurch, weil die jungen und zarten Wurzelfasern in eine solche Lage versetzt sind, daſs sie durch den Transport nicht beschädigt werden können.

*) Bradley hat einen Fall beschrieben, wo dieses Verfahren mit ausgezeichnetem Erfolge angewandt wurde. Die Bäume hatten bereits 20 Jahre gestanden und reichlich Frucht getragen. Die Gräben wurden im November gezogen, aber nichts wird vom Begieſsen des Erdreichs erwähnt, welches feucht genug war, um hart zu gefrieren. Am Orte der Bestimmung wurde ungefähr ein Drittel von den Zweigen weggeschnitten, in Uebereinstimmung mit den verlorengegangenen Wurzeln; gleichwohl trugen die Bäume im Sommer darauf eine beträchtliche Menge Früchte (New Improvem. 202.). *T.*

Unter allen gewöhnlichen Umständen müssen beim Verpflanzen die Wurzeln immer mehr oder minder verletzt werden. In solchem Falle müssen alle gröfseren Wunden in eine ebene und glatte Fläche geschnitten werden, nicht in lange zerrissene Splitter (*Slivers*) wie es oft geschieht, wobei nur Eine Art von Verstümmlung an die Stelle einer andern gesetzt wird, sondern unter einem Winkel von 45° oder noch weniger. Sind die Enden kleiner Wurzeln gequetscht, so sterben sie meistens ein kleines Stück rückwärts ab und treiben dann frische Saugspitzen, aber die gröfseren Wurzeln verlieren, im Falle sie gequetscht sind, am gebrochenen Ende ihr Leben, die zerrissene Substanz bleibt dem Eintreten des Wassers ohne Hindernifs geöffnet, sie geht in Folge der Einwirkung vom Uebermaafse desselben in Fäulnifs über und wird oft der Heerd einer Krankheit, die sich über Theile verbreitet, welche sonst würden gesund geblieben seyn. Wird jedoch die Wunde durch einen geschickten Gärtner glatt gemacht, so ziehen die Gefäfse sich alle zusammen, was den Eingang von zu vielem Wasser ins Innere hindert; die Wunde heilt durch Granulationen, welche von der lebenden Substanz gebildet werden und die Leichtigkeit, womit dieses geschieht, ist in gleichem Verhältnisse, wie die Kleinheit der Wunde. Es kann manchmal vortheilhaft seyn, von den stärkeren Wurzeln eines Baumes, wenn sie auch nicht beim Ausheben zufällig verwundet sind, grofse Stücke wegzunehmen, wobei man die Absicht hat, die Pflanze zum Treiben von einer Menge junger, lebensthätiger Würzelchen zu nöthigen, welche die Stelle der verhältnifsmäfsig unthätigen, unterirdischen Hauptäste (*limbs*) ersetzen. Diese Praxis ist gemein in Baum-

schulen beim Verpflanzen von jungen Eichen und andern Bäumen mit Pfahlwurzel und eines von den Mitteln, deren die Pflanzer von Stachelbeeren in Lancashire sich bedienen, um das Wachsthum der Büsche kräftiger zu machen: im letzten Falle jedoch wird die Operation nicht auf die Zeit des Verpflanzens beschränkt, sondern jährlich beim Umgraben der Stachelbeer-Beete in Ausübung gebracht. Die Ursache, weshalb das Abschneiden von Theilen der Hauptwurzel eine Neubildung von Würzelchen bewirkt, scheint folgende zu seyn. Die Wurzeln werden erzeugt durch die organische Materie, welche vom Stamme abwärts gesandt wird (31.): wenn diese kein Hindernifs findet, bewegt sie sich längs den Hauptzweigen der Wurzel fort, bis sie die Spitzen erreicht, wobei sie reichen Stoff für das Holz und das horizontale Wachsthum der Wurzel giebt, aber die Organe des Einsaugens nur in sehr geringem Maafse vermehrt. Ist aber ein Hauptast der Wurzel abgeschnitten, während die Lebensthätigkeit des Stammes die nemliche bleibt, so wird das ganze Quantum organisirbarer Materie, welches sonst würde verwandt seyn, die Dicke des abgeschnittenen Theiles zu vermehren, an der Amputationsstelle aufgehalten und erzeugt, da sie unfähig ist, weiter zu gehen, sehr bald Granulationen zur Heilung der Wunde, sowie unmittelbar darnach junge Spongiolen, welche schnell in dem benachbarten Erdreich Platz nehmen und die Spitzen von neuen und thätigen Würzelchen werden *). Die Frage we-

*) Die Schwierigkeit, welche der hier geschilderte Procefs bei spindelförmigen Wurzeln findet, scheint Ursache, dafs diese das Verpflanzen so schwer, und oft überall nicht, er-

gen des Beschneidens der Zweige verpflanzter Bäume ist bereits oben zur Genüge erörtert.

Von vielen ausgezeichneten Baumgärtnern wird dringend der Vortheil angepriesen, den es haben soll, die Wurzeln neugepflanzter Individuen mit Wasser einzuschlemmen, auch ist es unstreitig wesentlich erforderlich bei grofsen, und besonders bei immergrünen Gewächsen, theils weil es bewirkt, dafs die welkgewordenen beschädigten Wurzeln unmittelbar mit einem reichen Maafse flüssiger Nahrung umgeben werden, an welchen es ihnen, wenn die Operation mit Geschick gemacht ist (Macnab Treatise 24. 25.), auch in der Folge nicht fehlen wird, theils weil es das einzige Mittel ist, welches wir besitzen, sämmtliche Wurzelfasern mit Sicherheit im Boden einzubetten. Wenn das Erdreich in den Zustand eines Schlammes versetzt ist, so legt es sich um die zartesten Wurzeln und versetzt sie so viel als möglich in den nemlichen Zustand rücksichtlich des Bodens, als der war, worin sie sich befanden, ehe die Pflan-

tragen. Der absteigende Rindensaft verlängert hier vorzugsweise die Spitze, indem durch ihn längs den Seiten nur die äussere zellige Lage verdickt wird. Ist durch das Ausheben die Spitze abgerissen, so treiben nicht leicht, wie bei andern Wurzeln, neue Zasern aus den Seiten; das Versetzen kann also hier nur geschehen, ehe die Spindelform sich gebildet hat d. h. solange die Pflanze noch möglichst klein ist. Knight hat, um dergleichen Gewächse z. B. Carotten zu verpflanzen, eine Methode angegeben, deren Wesentliches darin besteht, dafs beim Auspflanzen die Würzelchen der Spitze nicht verletzt und in möglichst grader Richtung eingesetzt werden (Hort. Transact. VI. 370.). *T.*

zen ausgegraben wurden. Aber das Einschlemmen ist unnöthig für kleine Pflanzen, wenn sie in einer angemessenen Jahrszeit verpflanzt werden, besonders aber für Bäume jeder Art mit abfallenden Blättern, und hier kann es selbst sehr nachtheilig werden. Dieses ward schon vor langer Zeit von Knight ausgesprochen (Hort. Transact. III. 159.), welcher durch Erfahrung fand, dafs für Bäume, welche sich nicht im gesunden Zustande befinden, weil sie trocken geworden, an die Wurzeln gebrachte übermäfsige Nässe oft verderblich ist. Dieses kommt, wie es scheint, daher, dafs die schwachen Lebenskräfte der Pflanze unzureichend sind, damit diese das Wasser decomponiren und assimiliren könne, welches durch die Verwundungen der Wurzel, sowie durch die hygrometrische Kraft dieses Theiles, mit Schnelligkeit in die belebte Substanz geführt wird. Unter diesen Umständen löst das Wasser die schleimigen und andern Materien auf, welche zur Ernährung der in Bildung begriffenen Knospen bestimmt sind; diese gehen deshalb in Fäulnifs über, verlieren ihre ernährende Eigenschaft und zerstören in kurzer Zeit den Organismus. Ein Ersatzmittel für das Wässern der Wurzeln, welches durch Knight in solchen Fällen ausgedacht wurde, bestand darin, die Pflanze in einer Lage zu halten, worin sie gegen die Morgensonne beschattet war und ihre Rinde fleifsig zu benetzen. Dadurch ward Wasser ihnen sehr allmählich durch ihren jungen Rindenüberzug (48.) mitgetheilt, welcher dasselbe, da er der Natur des Blattes theilhaft ist, langsam einsaugt, es vermuthlich decomponirt und es in der Seitenrichtung (57.) durch den Bast in den Splint führt, wo es sich in dem gewöhnlichen Wege,

den der aufsteigende Saft nimmt, befindet und auf solche Weise in das Circulationssystem aufgenommen wird. Durch dieses eigenthümliche Verfahren erhielt Knight Apfelbäume am Leben, welche zu ihm in der Mitte Aprils aus America in so schlechtem Zustande kamen, dafs sie „vollkommen trocken und leblos schienen und mehr nutz, das Feuer zu unterhalten, als gepflanzt zu werden" (S. den angef. Ort).

Siebenzehntes Capitel.

Von der Erhaltung der Raçen durch Saamen.

Die Art der Erhaltung von gezähmten Pflanzenraçen durch die gewöhnlichen Fortpflanzungsmittel, nemlich Stecklinge, Ableger, durch Pfropfen u. s. w. ist bereits erwogen, es knüpfen sich jedoch an diesen wichtigen Gegenstand noch einige andere Gesichtspuncte, welche Berücksichtigung erfodern.

Die Fortpflanzung durch Theilung ist bey jährigen und zweyjährigen Gewächsen nicht anwendbar oder kann hier nur in sehr beschränktem Maafse angewandt werden *). Für die Erhaltung von solchen stehen dem Gärtner blofs die Saamen zu Gebote.

*) Die Ursache, dafs krautartige Stengel sich im Allgemeinen zur Vermehrung durch Theilung nicht eignen, scheint die nemliche, wie die, derentwegen der Embryo unreifer Saamen nicht keimfähig ist, nemlich Mangel eines hinreichenden Vorraths reiner ernährender Materie, bey gleichzeitigem Uebermaafse von wässrigen Theilen. Dafs jedoch eine solche Vermehrungsart auch hier anwendbar sey, haben Versuche mit Balsaminen gezeigt (Hort. Trans. n. s. I. 151). *T.*

Es ist aber ein Axiom in der Physiologie der Gewächse, daſs Saamen nur die Species reproduciren, während Vermehrung durch Knospen, d. h. durch Theilung, die Varietät vervielfältigt und dieſe unbezweifelte Thatsache stellt die allgemeine Regel fest. Geschicklichkeit und Sorgfalt des Gärtners jedoch befähigen ihn oft, die vielen Raçen von jährigen Culturgewächsen d. h. von Varietäten der nämlichen, durch Jahrhunderte des gezähmten Zustandes verbesserten und veränderten Species, mit eben so viel Sicherheit durch Saamen fortzupflanzen, als wenn er sich der Schnittlinge dazu bediente. In einer wohlgeführten Landwirthschaft sehen wir die verschiedenen Generationen von Rüben und Korn Jahr aus Jahr ein ihren eigenthümlichen Character unverändert behalten, wiewohl sie bloſs durch Saamen sich fortpflanzen lassen, und zahllos sind in den Gärten die Spielarten von Erbsen, Latucke, Kohl, Radies u. s. w., deren Reinheit sich bey dem nemlichen Verfahren erhält. Die Art, wie dieses bewirkt wird, zu kennen, ist daher von der gröſsten Wichtigkeit.

Wiewohl die Natur eines Saamen überhaupt es mit sich bringt, daſs durch ihn nur die Species, der er angehört, sich fortpflanze, und man deshalb in gewöhnlichen Fällen nicht sicher seyn kann, daſs auch die besondere Spielart dadurch sich wiederherstelle, so ist doch immer ein Bestreben an ihm sichtbar, bey der Aussaat eine Pflanze zu geben, welche der elterlichen ähnlicher ist, als jeder andern Form der Species *). Gesetzt z. B. der Saame vom Ribston-Pip-

*) Diese, einer Erklärung nicht fähige Eigenthümlichkeit des Lebensprincips, Eindrücke zu bewahren und über gleichbleibenden Umständen zu reproduciren, ist allen belebten

ping-Apfel wäre ausgesäet, so wird dieser, von einer Vermischung mit andern Spielarten rein gehalten, einen Apfelbaum geben, dessen Frucht grofs, süfs und wohlschmeckend ist, nicht klein, sauer und ungeniefsbar, gleich der vom Holzapfel. Die Aufgabe für den Gärtner ist nun, dieser Tendenz Bestand zu geben und er bewirkt dieses durch ähnliche Mittel, als die, deren man sich bedient, die Raçen der Hausthiere zu erhalten, nemlich durch abgeschlossene Zucht (*breeding in and in*). Ein Beyspiel wird dies deutlicher machen, als eine Abhandlung es zu thun vermöchte. Unser Radies hat im wilden Zustande eine lange blafsgelbe Wurzel, aber unter vielen aus Saamen gezogenen Individuen ward eines bemerkt mit kürzerer, mehr gerundeter, mehr saftreicher Wurzel und dieses war ein Spiel der Natur (*sport*), wozu alle Pflanzen die Anlage haben *). Hätte man diesen Radies unter den andern gelassen und die Saamen von allen ohne Unterschied abgenommen, so würde das Bestreben zu neuer Bildung für diesesmal ohne Folge geblieben seyn: aber man rifs sämmtliche Pflanzen

Körpern gemein und daher nicht blofs in der niedrigsten Thätigkeit des blofsen Bildens in Pflanzen, sondern auch in den höchsten Verrichtungen des Sensoriums der Thiere bemerkbar. *T.*

*) Aber die in Cultur befindlichen weit mehr, als die in der Wildheit gebliebenen; auch ist von Cabanis zu oft beobachtet worden, als dafs die Sache einem blofsen Zufalle zugeschrieben werden könnte, dafs Saamen von gepfropften Bäumen in den daraus erhaltenen Sämlingen immer mehr Mannigfaltigkeit der Bildung und mehr Abänderung zeigen, als solche von Bäumen, die auf ihrer eigenen Wurzel Frucht gebracht haben (Tr. d. l. Greffe 174.). *T.*

aus bis auf die eine bessere, die in der Vereinzelung ihre Saamen ausbildete. Die Anzucht junger Pflanzen aus solchen bestand dem gröfsten Theile nach aus Individuen von der wilden Form, aber mehrere davon besafsen die nemlichen Eigenschaften, als die Mutterpflanze und einige, vielleicht auch nur Eine, in einem höheren Grade; in dieser Einen also hatte jene Tendenz angefangen, Bestand zu gewinnen. Es wurden nun abermals sämmtliche Pflanzen ausgerissen, bis auf die eine zuletzterwähnte, deren Saamen man für die künftige Aussaat sorgfältig aufbewahrte. Durch dieses Verfahren, mehrere Jahre hindurch gleichförmig wiederholt, ward die Anlage, eine kurze und saftreiche Wurzel zu bilden, endlich so fixirt, dafs sämmtliche Radiespflanzen nun das nemliche Ansehen und Verhalten gewannen und keine als Abgang oder Auswurf (*to draft or „rogue“*) übrig blieb*). Jede

*) Eben dieses Verfahrens bediente sich Vilmorin, um aus der wilden Möhre, die gleich im ersten Jahre fructificirt, die zahme, efsbare zu erhalten, welche erst im zweyten Jahre Frucht bringt. Es kam hiebey darauf an, zu bewirken, dafs die Wurzel fleischig würde und ihre Tendenz zur Verlängerung und Verästelung ablegte. Man hätte glauben sollen, immer wiederhohltes Abschneiden des entstehenden Stengels werde es bewirken, aber keinesweges. Nur Absonderung solcher Wurzeln, an denen die Tendenz zur Fleischbildung erschien und Fixirung dieser Tendenz im Bildungstriebe auf die hier angegebene Weise vermochte es durch eine Folge von vier oder fünf Generationen zu bewirken (Hort. Transact. n. s. II. 348). Auf eine leichtere, aber auch minder gut nachzuweisende Art ging nach der Erzählung von Duchesne das Entstehen der Fragaria monophylla aus der gemeinen Walderdbeere im Jahre 1761 vor sich (Hist. d. Fraisiers, 133). T.

Spielart von annuellen Culturgewächsen, die nicht mehr im wilden Zustande ist, mufs durch diesen Procefs des Beständigwerdens gegangen seyn und so sind die, nach Frühreife oder Spätreife, nach Ergiebigkeit, Farbe, Bildung und Wohlgeschmack so verschiedenen Spielarten der Gartengewächse für unsern Genufs gesichert worden.

Aber einer neuen Gewohnheit bey jährigen Gewächsen Bestand zu geben, ist nicht die einzige Sorge des Gärtners, dessen Geduld und Geschicklichkeit übel angewandt seyn würden, wofern jene sich nicht erhalten liefse. Hat eine Pflanze das Bestreben, von ihrer ursprünglichen Beschaffenheit abzuweichen, so hat sie dessen noch weit mehr, zu ihrem wilden Zustande zurückzukehren und es ist nicht zu bezweifeln, dafs, unterliefse man die künstliche Beihülfe der Cultur nur für wenige Jahre, sämmtliche annuelle Spielarten unserer Gartengewächse verschwinden und an ihre Stelle wenige ursprünglich wilde Formen treten würden.

Betreffend die Mittel, um die Raçen der Pflanzen rein zu erhalten, so sind solche verschieden, im Verhältnifs der Natur der Spielarten *). Rücksichtlich

*) Um gewisse Raçen rein zu erhalten, empfiehlt man, sich nicht des selbstgewonnenen Saamens zu bedienen, sondern dieselben von andern Gegenden und Gärten zu nehmen und Bradley führt einige merkwürdige Erfahrungen an, welche sehr diesem Grundsatze das Wort reden (New Improv. 129). Allein die Sache scheint doch nur dann wichtig, wenn in der Localität sich eine Ursache des Degenerirens findet, die nicht abzustellen ist, wie beim Anbau der Röthe in Frankreich, des Leins in Belgien: indem man den Saamen der ersten aus Smyrna, den des zweiten aus den Ostseeküsten von Rufsland kommen läfst. *T.*

der frühen und späten Sorten geschieht es oft, daſs z. B. bei Erbsen, das Bestreben der Pflanze, ihre Reifeperiode zu beschleunigen oder zu verzögern, ursprünglich mit dem Boden oder Clima im Zusammenhange stand, worin sie sich entwickelte. Eine Pflanze, die jahrelang in einem warmen trockenen Boden gebauet worden, wo sie in 40 Tagen reife Frucht giebt, erhält dadurch eine bedeutende habituelle Erregbarkeit und wird, in einem andern Boden ausgesäet, für einen oder etliche Sommer die Gewohnheit des schnellen Reifens behalten, das Gegentheil aber in einem kalten und nassen Boden bei einer jährigen Culturpflanze erfolgen. Wie jedoch der Saame von dieser, mehrere Jahre nach einander in einem trocknen und warmen Grunde ausgesäet, nach und nach erregbar wird und früh zeitigt, so verliert der von der andern diese Anlagen *); er wird minder erregbar und reift später. Aus dieser Ursache sind die besten Saamenhändler immer bedacht, ihre frühen Sorten von Sommergewächsen aus wärmeren, und trockneren Gegenden, als die sind, worin solche gesäet werden sollen, kommen zu lassen. Unsere frühesten Erbsen z. B. werden aus Frankreich bezogen und die ihnen in der Zeit des Reifens nächsten von den sehr warmen und trockenen Feldern in Kent, von der Küste von Suffolk und ähnlichen Lagen. Roggen, auf sandigen Feldern in den wärmsten Theilen von England gewonnen, reifet, vom Schottischen Landwirthe in sein Land eingeführt, auf seinen kalten Hügeln früher, als Saaten der nemlichen Art, wozu

*) Unter ungünstigen Umständen, nemlich in einem warmen und trocknen Erdreiche angebaut. *T.*

er sich der Körner von Pflanzen bedient, welche bereits mehrere Generationen nach einander in seinem kältern Clima durchgemacht haben, und Knight machte die Bemerkung, dafs Weizen, den er auf einem sehr hohen und kalten Terrain baute, beträchtlich früher reifte, wenn er das Saatkorn dazu aus einem sehr warmen Landstriche, der einen kiesigen Boden hat und einige Meilen entfernt liegt, erhielt, als wenn er dasselbe aus seiner Nachbarschaft nahm. Es scheint, dafs dieses in gewissem Zusammenhange mit dem Volumen des Saamen stehe, indem die kleinsten Körner einer bestimmten Varietät Pflanzen geben, die schneller Frucht bringen, als solche von einer beträchtlichern Gröfse. Zwar fehlt es uns gegenwärtig noch an einer genügenden Kenntnifs dieses Gegenstandes, wir haben jedoch in Bezug auf denselben einige sehr merkwürdige Versuche von den Hrn. Edwards und Colin, welche fanden, dafs Winterweizen in Frankreich, im Frühjahre gesäet, nicht in Aehren ging, wenn man sich zur Aussaat blofs der gröfsten Körner bediente, dafs hingegen, wenn man nur die kleinsten Körner dazu ausgelesen hat, einige davon, gleich Sommerweizen, Aehren bringen (Ann. d. Sc. nat. 2. Ser. Bot. V. 9. 10.) *). Von 530 Körnern Winterweizen, welche 7 Unzen 52 Gran wogen und am 23. April gesäet wurden, kam nicht eines zur Aehrenbildung; sie bestaudeten sich zwar reich-

*) In einiger Beziehung damit dürfte die Thatsache stehen, dafs Saamen von halbgefüllten Blumen immer kleiner sind, als solche von einfachen: indem halbgefüllte und gefüllte Blumen eine längere Dauer der Pflanze in ihrem Gefolge haben. T.

lich, aber die Sprossen waren ausserordentlich kurz *) und blieben zwischen den Blätterbüscheln versteckt, kurz sie bildeten nichts, als Rasen, während von andern 530 Körnern, welche nur 3 Unzen 56 Gran wogen und am nemlichen Tage gesäet worden waren, 60 es zur Aehrenbildung brachten.

Es scheint, dafs manche unserer geschätztesten Gartengewächsformen Wirkungen geschwächter Lebensthätigkeit und ihre fleischige Beschaffenheit, Süssigkeit oder ausnehmende Gröfse, welche sie für die Nahrung so sehr geeignet machen, blofse Zeichen eines ungesunden Zustandes sind **). Wenigstens kann man fast nicht umhin, diesen Fall anzunehmen, um die Wirksamkeit einer der Verfahrungsarten, wodurch man die Raçen rein erhält, zu erklären. Es ist ganz bekannt, dafs bey annuellen Gewächsen, wie Rüben, wenn man sie, kurz bevor sie in Saamen schiefsen, verpflanzt, das Eigenthümliche der Varietät sich stär-

*) Das Original sagt: they tillered abundantly, but the tillers were excessively stunted. Bey Edwards und Colin heifst es a. a. O.: Chaque plante avait beaucoup tallé, mais chaque talle etait excessivement courte. *T.*

**) Schon Bradley schreibt die gescheckten Färbungen der Tulpen einer geschwächten Lebensthätigkeit der Pflanze zu. In der Gegend von Brüssel war ein Stück Gartenlandes, das fast nur aus gesiebtem Schutte bestand, dadurch merkwürdig, dafs einfärbige Tulpen darin immer gestreifte Blüthen erhielten. Das nemliche zeigte sich in einem Garten bei London mit Tulpen an den vier Ecken eines Beetes, und nur hier allein, in der Nähe von vier grofsen Taxbäumen, welche den Boden aussaugen mufsten (New Improv. 145). In der That ist der cultivirte Zustand bei Pflanzen wie bei Thieren immer als ein geschwächter zu betrachten. *T.*

ker ausgeprägt erhält und weit weniger Neigung zum Abändern zeigt, als wenn, bei gleichbleibenden sonstigen Umständen, der Saame gewonnen wird, ohne daſs die Operation des Umpflanzens vorgenommen ward; nun aber scheint es, daſs vom Verpflanzen, wenn es in der Periode geschieht, welche der Bildung des Blüthenstengels unmittelbar vorhergeht, die einzige Wirkung die sey, den zu geilen Wuchs des Individuum, welches Gegenstand der Operation, zu beschränken oder, übereinstimmend mit der obigen Annahme, die Schwäche seiner Constitution zu verstärken *). Die nemliche Erklärung scheint anwendbar hinsichtlich eines seltsamen Gebrauches, welcher nach Hrn. Ingledew's Berichte im Dekkan Statt findet und dessen Zweck ist, die schnell zunehmende Verschlechterung der Mohrrüben, der Radiese, der Pastinaken, dieser Lieblingsgewächse auf den Tafeln der Landesbewohner, zu verhüten. Er erzählt, daſs die Indischen Gärtner zuerst einen Compost aus dem Dünger von Büffeln und Schweinen und einer rothen noch ungebrauchten Erde (*maiden earth*) bereiten, welchem Gemisch sie Wasser bis zur Consistenz des Theers **) zusetzen, und dem sie einen Geruch durch eine kleine Quantität stinkenden Asants geben, der dabei ohne allen Nutzen zn seyn scheint ***). Die Pflanzen,

*) „Increasing its debility" sagt das Original etwas unbestimmt: denn eigentlich, und dieses ist wohl die Meinung des Vfs., muſs dadurch die allgemeine Schwäche vermindert werden. *T.*

**) Das Original sagt „the consistance of paste" aber der Berichterstatter drückt sich aus „the cons. of tar," was für das Verständniſs nicht gleichgültig ist. *T.*

***) „Vermuthlich wird der Einfluſs des Asants, dessen sich

welche man der Operation unterwerfen will, werden nun, wenn man ihrer bedarf, aus den Beeten gezogen, sobald sie ungefähr ein Drittel ihrer natürlichen Gröſse erreicht haben und man wählt solche aus, welche am saftreichsten und vom üppigsten Wachsthum sind. Die Spitzen werden dergestalt weggenommen, daſs man davon nur einige Zoll, von ihrem Ursprunge im Gipfel (*crown*) an aufwärts, stehen läſst, und auf gleiche Weise wird ein kleines Stück vom untern Ende oder der Pfahlwurzel grade abgeschnitten, so daſs fast der ganze eſsbare Theil daran bleibt. Vom Grunde (*bottom*) dieses Theiles bis auf etwa Einen Zoll vom Gipfel werden nun zwei Einschnitte im Kreuze durch den ganzen Körper der Pflanze gemacht, so daſs diese dadurch in vier Theile bis fast zu ihrem oberen Ende getheilt wird. Diese werden dann in den Compost so eingetaucht, daſs sie davon, so von Auſsen, wie von Innen, wohl bedeckt sind und unmittelbar darauf in Beete, welche man ausdrücklich für ihre Aufnahme zubereitet hat, in der Entfernung von 15 — 16 Zoll von einander gesetzt und zwar so tief, daſs bloſs die oberen Extremitäten aus der Erde hervorragen. Sie werden hierauf regelmäſsig bewässert und erfordern, sobald sie Wurzel geschlagen und neue Gipfeltriebe einigen Fortschritt im Wachsthume gemacht haben, nur noch wenig Aufmerksamkeit. Die Triebe vergröſsern sich schnell und wachsen in starke und üppige Stengel heran; die Blüthen bekommen eine mehr als gewöhnliche

die Indischen Gärtner hiebey bedienen, von ihnen überschätzt, aber der Zusatz kann doch von Nutzen seyn, um verderbliche Insecten für einige Zeit abzuhalten" (Ingledew l. c. 521). *T.*

Gröfse und der Saame, den sie bringen, ist ebenfalls grofs, kräftig und ausserordentlich reichlich. Unzählige Wurzeln dringen aus den durch den Schnitt gebildeten Ecken hervor; die Pflanzen bekommen folglich ein gröfseres Maafs von Nahrung, welches einen üppigen Wuchs bei ihnen veranlafst und Ursache wird, dafs sie nicht nur eine mehr als gewöhnliche Erndte an Saamen geben, sondern dafs dieser auch von einer weit besseren Qualität ist (Hort. Trans. V. 517). Die Operation wird beim Anfange der trokkenen Jahreszeit vorgenommen.

Ausserdem, dafs unter den zum Saamen, bestimmten Pflanzen alle Individuen, welche den geringsten Anschein von Ausartung geben, auszurotten sind, mufs Acht gegeben werden, dafs die zur Erndte bestimmten von allen andern ähnlicher Art so weit entfernt bleiben, dafs keine Gefahr entstehen kann, sie möchten durch Zumischung vom Blumenstaube derselben verschlechtert werden (88). Diese Substanz nemlich wird durch Winde und Insecten in beträchtliche Entfernungen geführt und es ist kaum möglich, sich vor ihrer Einwirkung zu sichern, wenn ähnliche Culturpflanzen innerhalb einer Entfernung von etlichen Meilen von einander gebauet werden *). Es giebt gewis-

*) Da wir, die Entstehung von Mittelformen zu erklären, keine andere Einwirkung, als die des fremden Blumenstaubes, kennen, so mufs es auffallen, dergleichen auch unter Umständen sich bilden zu sehen, wo an eine solche Einwirkung kaum zu denken ist, nemlich wenn Farnkräuter in einem Gewächshause unter einander stehen, wie es namentlich von Gymnogramma Calomelanos, distans und chrysophylla beobachtet ist (Link im Archiv f. Nat. Gesch. 1841 u. 404). *T.*

se Dörfer in verschiedenen Theilen von Europa, welche berühmt sind durch die Reinheit besonderer Abarten, deren Saamen man von dort erhält: dieses geschieht gemeiniglich, weil die Bewohner derselben nur diese oder jene Abart bauen und keine andere, was z. B. der Fall ist zu Castelnaudary mit Mangoldwurzeln, zu Altringham mit Möhren und in Norfolk mit verschiedenen andern Arten von Rüben. — Es ist jedoch zu bemerken, daſs der Verschlechterung der Saamen durch Bastardbefruchtung einzelnstehende Pflanzen in einem höhern Grade unterworfen sind, als groſse Massen derselben und es ist selten, daſs guter Saame in einem Garten oder in der Nähe von Gärten von einem vereinzelten Individuum gewonnen werde. Einzelne Pflanzen von Rüben, Blumenkohl u. dgl., die man wegen vollkommen ausgedrückten Characters der Sorte ausgewählt und zum Saamengeben sorgfältig in Gärten gepflanzt hatte, gaben doch häufig ein Product von der schlechtesten Beschaffenheit, welches keine Aehnlichkeit mit der elterlichen Pflanze hatte. In solchen Fällen ist das Wahrscheinliche, daſs Bienen und andere Insecten durch die lebhaften Farben oder durch den Geruch solcher vereinzelten Individuen von allen Seiten herbeigezogen wurden und, nachdem sie vorher Hunderte von Blumen besucht, eben so viele Stoffe der Verunreinigung mit sich brachten. Kann nun die Einwirkung anderer Blumen durch das Einsetzen *) verhindert werden, wie bei Melonen und andern eingeschlechtigen Gewächsen, so

*) Ich weiſs nicht, ob ich den Sinn hier richtig wieder gegeben habe; der Verfasser sagt: by „setting.“ Sollte etwa künstliche Befruchtung gemeint seyn? *T.*

werden die gröfsten, gesundesten und am besten cultivirten Sorten immer Saamen von der reinsten und schönsten Beschaffenheit liefern. Die Geneigtheit auszuarten, welche die Persischen Melonen in England hatten, wurde bemerkt bald nachdem sie eingeführt waren und man hielt es lange nicht für möglich, sie viele Generationen hindurch rein zu erhalten. Zumal war es Knight, der bei seinen zahllosen Versuchen mit dieser Fruchtart jene Bemerkung machte: denn seine Frucht wurde zu einer gewissen Zeit nach Umfang und Gewicht geringer und im Geschmack und Geruch schlechter. Wenn er aber erwog, dafs „jede grofse und vorzügliche Abart von Melonen das Product einer hohen Cultur und reichlichen Nahrung seyn mufs und dafs eine Fortsetzung der nemlichen Behandlung, wodurch die Pflanze zu ihrem Zustande hoher Veredlung gelangte, nothwendig sey, ihr Zurückschreiten von dieser Vortrefflichkeit in fortgesetzten Generationen zu verhüten," so ward die Ursache des Schlechterwerdens seiner Persischen Melonen ihm einleuchtend und er fand, dafs, wenn er die Cultur dieser Pflanze zu einer hohen Vollkommenheit brachte, es ihm vollständig gelang, die ursprüngliche Qualität so lange erblich zu machen, als diese Vorsichtsmaafsregeln beobachtet wurden. Nie war jemand glücklicher in der Cultur der Melonen, als Knight und es ist bei vielen Personen noch im Andenken, dafs die Qualität seiner süfsen Ispahan-Melonen sehr selten erreicht worden ist. Die eigenthümlichen Verfahrungsarten, deren er sich bediente, scheinen gewesen zu seyn: die Blätter vor jeder Art von Beschädigung vollkommen und sorgfältigst zu bewahren, ihre Oberfläche dem vollen Lichte blofs zu stellen und die

gewöhnliche Wärme des Melonenbeets zu verstärken durch Benutzung der Hitze, welche von den Mauerziegeln, womit das seinige belegt war, reflectirt wurde. So weit ging seine Sorgfalt für die Blätter, dafs er nicht einmal erlaubte, das Bewässern von Oben herab (*over-head*) zu bewerkstelligen, sondern sein Gärtner mufste das Wasser mittelst eines Gefässes von eigenthümlicher Construction auf die Ziegelplatten zwischen die Blätter giefsen, ohne die Blätter zu berühren. (S. dessen versch. Abhdl. üb. Melonen in den Hort. Transact., besonders VII. 584)*).

Sind nun dieses die allgemeinen Grundsätze, von deren Befolgung es nothwendig abhängt, dafs der eigenthümliche Character der vielen Raçen von jährigen Culturgewächsen erhalten werde, so mufs man doch gestehen, dafs, den Berichten nach es Umstände dabei giebt, worüber die Wissenschaft kein Licht giebt und welche, wenn es damit seine Richtigkeit hat, auf Verhältnissen beruhen, deren Daseyn wir bis jetzt nicht ahnen. Von dieser Art ist nachfolgendes den Brüsseler Sprossenkohl Betreffende, welches hier unter Autorität des Hrn. van Mons gegeben wird. „Ueber die Neigung dieser Pflanze, auszuarten, ist viel gesagt worden. Im Boden von Brüssel bleibt er

*) In einer spätern Mittheilung, die Melone betreffend, zeigt dieser verdienstvolle Schriftsteller, wie wichtig für die Gewinnung vortrefflicher Früchte von dieser und andern Arten jähriger Gewächse es sey, dafs man einer Pflanze nicht eher gestatte, dieselbe anzusetzen und auszubilden, als nachdem eine hinlängliche Quantität und die erforderliche Qualität des Nahrungssafts durch die Wirkung ihrer Blätter sich im Stengel angehäuft und abgesetzt hat. (Hort. Trans. n. s. I. 323.). *T.*

ächt und das Nemliche ist der Fall zu Löwen, wie ich kürzlich bemerkt habe: aber zu Mecheln, welches die nemliche Entfernung von Brüssel, wie Löwen, hat, und wo man die gröfste Sorgfalt auf den Anbau der Vegetabilien wendet, verändert er nach der ersten Aussaat seinen eigenthümlichen Character. Doch scheint es nicht, als sey für die Pflanze etwas besonderes im Boden oder in der Lage erforderlich: denn sie gedeiht zu Brüssel in den Gärten der Stadt, wo der Boden sandig und mit einer schwarzen nassen Rasenerde (*loam*) gemischt ist, eben so gut und ächt, als in den Feldern, wo ein zäher weifser Thon vorwaltet. Das Fortschreiten der Ausartung zu Mecheln geschah mit grofser Schnelligkeit. Pflanzen, aus Saamen der ächten Sorte, welche ich dorthin gesandt hatte, gezogen, bildeten die Sprossen noch in ihrer ächten Form, nemlich als kleine Knöpfe (*bunches*) oder Rosetten: aber die daraus erhaltenen Saamen gaben Pflanzen, woran die Sprossen sich nicht in kleine Kohlköpfe ausbildeten, sondern ausgebreitet waren; auch trieben sie nicht von Neuem aus den Blattwinkeln des Stengels. Die Pflanzen, welche aus dem Saamen der letzten gezogen wurden, bildeten blofs seitliche Triebe mit schwachen hängenden Blättern und diesen glichen auch die Spitzen der Stengel, so dafs in drey Generationen der Character der ursprünglichen Form sich ganz verloren hatte. Von einer Pflanze der letztbeschriebenen Art wurde auf mein Ersuchen Saamen aufgenommen und mir wieder zugeschickt. Ich hatte diesen für sich gesäet und beobachtete genau die Pflanzen in ihrer Entwicklung, wobei ich sehr bald bemerkte, dafs sie in dem nemlichen Character von Ausartung, den sie zu Mecheln

angenommen hatte, beharrte. Diesen behielt sie auch im ganzen Verlaufe ihres Wachsthums, indem sie hängende Blätter mit langen Stielen machte und keine Neigung zur Kopfbildung zeigte. Ich liefs diese Pflanzen in Saamen schiefsen, indem ich sie in grofser Entfernung von meinen ächten Sprossenkohlpflanzen hielt, was mir die Gröfse meines Gartens leicht erlaubte. Die zweite Aussaat brachte sie um ein Beträchtliches wieder ihrem ursprünglichen Charakter näher; die Pflanzen gaben regelmäfsig in jeglichem Blattwinkel kleine Köpfe, wiewohl solche noch nicht durchgehends gefüllt oder geschlossen waren; auch sprofsten sie nicht zum zweitenmale, wie die ächte Sorte es macht. Ich liefs diese wieder in Saamen schiefsen unter Beobachtung der nemlichen Vorsicht rücksichtlich ihrer Absonderung, säete dann den Saamen und nun endlich hatten die Pflanzen ihre ursprünglichen Anlagen, ihre Kopfbildung und ihr reichliches Sprossen ganz wieder erhalten." (Hort. Transact. III. 197.). Ich mufs jedoch gestehen, dafs, so sehr auch diese Erzählung eine Erwähnung verdiente, um die Aufmerksamkeit auf den Gegenstand zu lenken, es mich doch sehr zweifelhaft dünkt, ob der Fall vollständig, wenn überhaupt genau dargestellt ist *).

*) R. Lymburn bemerkt hiebei (Gardn. Mag. XVI. 461); in ähnlicher Art erhalte man die frühe holländische Mohrrübe in England nicht ächt aus dort gewonnenem Saamen und es müsse wohl im Boden oder Clima von Holland etwas seyn, weshalb diese, so wie die Hyacinthenzwiebeln, hier so vollkommen werden, vielleicht ein Salzwasser in der Tiefe des dem Meere abgewonnenen Landes. Aber eine solche Ursache wird von erfahrnen Züchtern von

Achtzehntes Capitel.

Von der Verbesserung der Raçen.

Was im vorigen Capitel in Betreff der Erhaltung von Raçen zahmer Gewächse gesagt wurde, läſst sich bis auf einen gewissen Grad auch auf deren Verbesserung anwenden, weil eben die Mittel, durch deren Anwendung jene Eigenthümlichkeiten, so ihnen einen Werth für uns geben, sich erhalten, auch Ursachen werden, daſs von Zeit zu Zeit noch mehr werthvolle Eigenschaften zum Vorschein kommen *). Es giebt jedoch dabei noch andere Puncte von Wichtigkeit, welche der Gärtner zu beobachten hat.

Eine standhafte Verbesserung in einer Eigenschaft eines Pflanzenerzeugnisses kann nur auf Einem

Hyacinthen in Abrede gestellt. (Hort. Transact. IV. 164.). *T.*

*) Diesem für den Physiologen, Botaniker und Cultivateur gleich wichtigen Gegenstande ist bis jetzt wenig Aufmerksamkeit zu Theile geworden. Jahrhunderte lang sind zahlreiche Gewächse Gegenstand des Anbaus, die ihre gegenwärtige Form, allem Anscheine nach, nur der Cultur verdanken. Nur von einigen kennen wir den wilden Zustand noch, von andern nicht mehr; wie aber die Cultur ihren jetzigen Zustand hervorgebracht habe, ist, mit Ausnahme einiger wenigen, unbekannt. Von manchen, erst in der neuern Zeit in Cultur gekommenen Pflanzen z. B. dem Seekohl, Neuseeländischen Spinate u. s. w. kennt man noch keine Abänderungen: manche früher gebaute Formen scheinen wieder verschwunden z. B. der Weiſskohl, dessen jeder Kopf an 50 kleinere enthielt (J. Bauh. Hist. font. Bollen. 164. ic.), der Bisamkohl, den Miller Brassica peregrina moschum olens nennt. (Gärtn. Lex. I. 426.) und andere. *T.*

dieser beiden Wege erlangt werden: entweder direct d. i. durch zufällige Veränderungen in der Pflanze selber, oder indirect, nemlich durch Bastardbefruchtung. Directe Veränderungen in gewissen Eigenschaften kommen an Saamenpflanzen oft, ohne wahrnehmbare Ursache, vor, gerade so, wie die zufälligen Veränderungen, Naturspiele (*sports*) genannt, in Form und Farbe der Blätter, Blumen und Früchte zuweilen, wir wissen nicht warum, an einem einzelnen Zweige eines Baumes hervortreten. Von solchen Ereignissen kann die Physiologie keine Erklärung geben: bekannt ist aber, dafs, wenn dergleichen Naturspiele erscheinen, sie eine andauernde, constitutionelle Veränderung in der Lebensthätigkeit des so afficirten Zweiges anzeigen, welche Veränderung sich zuweilen durch den Saamen erhält, immer aber durch Knospen - Vermehrung (*propagation*) des Zweiges selber, wenn solche Vermehrung überhaupt thunlich ist. Auf diese Weise sind wir wahrscheinlich zu vielen unserer Fruchtsorten, gewifs aber zu mehreren Formen des Chinesischen Crysanthemum gelangt und augenscheinlich hat auf die nemliche Weise die Nectarine aus der Pfirsich ihren Ursprung genommen. Es ist möglich, dafs man sich vielerlei neue Formen von Sträuchern werde verschaffen können, wenn man diese Thatsachen im Auge behält und dafs man z. B. kletternden Gewächsen ihre Eigenschaft zu klimmen benehmen könne. Bekanntermassen hat man den hübschen, immergrünen Strauch, Baum-Epheu (*Tree Ivy*) genannt, welcher aufrecht, fest, ohne die geringste Neigung zu klimmen, wächst, dadurch erhalten, dafs man die fruchttragenden Zweige vom Epheu, die ein beträchtliches Alter hatten, fortpflanzte.

Es fehlt uns jedoch keinesweges die Macht, mit ziemlicher Sicherheit des Erfolgs uns in Besitz besserer Varietäten, durch Anwendung physiologischer Grundsätze auf die Praxis, zu setzen. Im letzten Capitel ist gezeigt worden, wie wichtig es sey, für die Saamengewinnung sich solcher Gewächse zu bedienen, welche im Zustande möglichster Gesundheit sind, indem kräftige Eltern die Wahrscheinlichkeit geben, daſs ihre Nachkommenschaft von gleicher Beschaffenheit, wie sie, seyn werde *). Bei den einjährigen Gewächsen ist dieses jedoch offenbar in engeren Gränzen eingeschlossen, als bei den holzbildenden, vermöge der groſsen Schwierigkeit, bei den ersten eine neuentstandene Eigenthümlichkeit zu fixiren, im Vergleiche der Leichtigkeit, womit eben dieses im andern Falle, durch Knospen, Stecklinge, Pfropfen und ähnliche Fortpflanzungsarten bewirkt werden kann. Es muſs daher der Hauptzweck des wissenschaftlichen Gärtners, welcher Varietäten von Pflanzen nach Grundsätzen zu veredeln wünscht, der seyn, durch künstliche Mittel die Mutterpflanze, von welcher der Saame genommen werden soll, dem Zustande, zu welcher er wünscht, daſs der Sämling gelange, so nahe, als möglich, zu bringen.

Es ist bekannt, daſs die Kraft der Zweige und der mit denselben verbundenen Theile sich vermehrt, wenn man die Blüthen und Früchte davon abnimmt

*) Bey Anlegung eines Spargelbeets, sagt Bradley, bedarf es, um sich einen guten Erfolg zu sichern, vor Allem eines guten Saamens, den man von den dicksten und kräftigsten Trieben eines Beetes erhält, die man zu diesem Behufe in die Höhe schieſsen läſst. (L. c. 288.). *T.*

und dafs das Entfernen irgend eines Theiles von ihnen, welcher eine Portion des zur Ernährung der Blüthen dienenden Nahrungsstoffes an sich zieht, ihrem Wirkungsvermögen einen Zuwachs giebt. So können jene Abarten der Kartoffel, welche weder Blüthe, noch Frucht bringen wollen, durch gehinderte Entwicklung der Knollen genöthigt werden, beides zu geben, und so hinwiederum wird die Gröfse und das Gewicht der Knollen dadurch vermehrt, dafs man die Bildung von Blüthen und Früchten verhindert. Der Gang daher, welcher zu befolgen ist, um möglichst grofse Knollen von einer neuen Kartoffelsorte zu erhalten, ist der: zuvörderst diesen Zweck für eine Zeit (*temporarily*), aber während mehrerer auf einander folgender Sommer, durch Abnehmen aller Blüthen und Früchte, so wie durch andere vorkommende Hülfsmittel zu erlangen und sodann, sich einen möglichst vollkommnen Saamen davon, durch Zerstörung der Knollen in dem Sommer, wo man Saamen zum Beschlusse davon nehmen will, zu verschaffen. Knight machte bei der Anzucht neuer Abarten von Pfirsichen die Bemerkung, dafs, im Falle ein Stein zwei Saamen enthielt, die daraus gezogenen Pflanzen geringer waren, als andere. „Man wähle immer, sagt er, die gröfsten Saamen, die man von den schönsten Früchten und solchen, die am vollkommensten und ehesten reiften, genommen hat" (Hort. Trans. I. 39.) und in seinen unablässigen Bemühungen, neue Abarten von Früchten anderer Gattungen zu erhalten, kam er zu dem Resultate, dafs Bäume, von denen man sich der Blüthen und Saamen zur Fortpflanzung bedienen will, wenigstens zwei Jahre in Erdreich von der besten Qualität müssen gewach-

sen seyn; daſs während dieser Zeit man ihnen nicht gestatten dürfe, sich durch einen bedeutenden Ertrag von Früchten zu erschöpfen; daſs das Holz des vorhergehenden Jahres vollkommen (selbst, wenn es nöthig, durch künstliche Wärme) zeitig im Herbste gereift seyn müsse; und daſs, wenn man eine Frühreife der Frucht der neuen Saamenpflanze verlangt, die Frucht, welche diesen Saamen liefern soll, ihre Zeitigung in einer so kurzen Periode erlangen müsse, als nur möglich, ohne von ihrer völligen Gröſse und ihrem ganzen Wohlgeschmacke etwas einzubüssen. Man muſs, sagt Knight, auch schon in der elterlichen Frucht solche Eigenschaften suchen, von denen man wünscht, daſs ihr Erzeugniſs sie habe und er fand, daſs, wie von Thieren, man die vollkommenste und kräftigste Nachkommenschaft von Pflanzen dann erhielt, wenn väterliches und mütterliches Individuum nicht in enger Verwandtschaft mit einander standen (Hort. Trans. I. 165.).

Kein in der Gartenkunde bekanntes Verfahren ist so wirksam, neue Varietäten hervorzubringen, als das, worauf im letzten Capitel hingewiesen wurde, das Kreuzen der Arten (*muling*) oder der Varietäten (*cross breeding* 88.) und diesen Operationen verdanken wir mehr, als irgend einer andern, die Schönheit und Vorzüglichkeit der meisten unserer Gartenerzeugnisse. Doch gilt dieses mehr, wie ich glaube, vom Kreuzen der Varietäten, als der Arten, und durch die erste dieser Proceduren ist es allein, daſs die Früchte auf unsern Tafeln, so wie die Zierblumen, welche unsere Gärten schmücken, so ungemein vervielfältigt und veredelt sind. Die Pelargonien, Calceolarien, Dahlien, Verbenen und tausend andere,

was wären sie mehr, als einfache wilde Blumen, hätte nicht die Gewalt des Menschen sich ihrer auf diese Weise bemächtiget? „Dem Cultivateur von Ziergewächsen, sagt Hr. Herbert*) gewährt die Leichtigkeit, Bastardvarietäten aufzuziehen, eine unversiegbare Quelle von Interesse und Vergnügen. Er wird gewahr, dafs er in den verschiedenen Arten jeglicher Gattung das Material besitze, womit er sein Werk treiben könne, und er erwägt, auf welche Art er sie aufs vortheilhafteste mit einander verbinden möge, indem er die verschiedenen Eigenschaften berücksichtigt, wodurch jede von ihnen sich auszeichnet, als: die Dauerhaftigkeit gegen unsere Jahrszeiten, die Lebhaftigkeit in den Blumenfarben, die Zartheit ihrer Zeichnungen, der Wohlgeruch, die Statur, der Reichthum an Blumen. Er kann mit ziemlicher Genauigkeit das wahrscheinliche Aussehen der Mittelformen vorausbestimmen, welche ihm verstattet ist zu schaffen: denn dieser Ausdruck läfst sich figürlich anwenden auf die Bereicherung der Schöpfung mit einer Naturform, welche vermuthlich nie

*) Dieser unermüdliche Experimentator glaubte sogar, ob mit Recht, möge dahin gestellt seyn, Formen die seit lange als wirkliche Arten galten (*natural species*) hervorbringen zu können, indem er durch Beachtung ihrer Verwandtschaft sie gleichsam in ihre Elemente zerlegte. „Ich glaube, sagt er, ich könnte z. B. den Gladiolus quadrangularis durch Vermischung von Gl. tristis und Canonius hervorbringen und ich habe durch Verbindung von Gladiolus tristis und hirsutus eine Pflanze erhalten, die kaum von Gl. versicolor zu unterscheiden ist.“ (Hort. Trans. IV. 46.). *T.*

zuvor in derselben existirt hat *). In Betreff seiner Constitution scheint ein Individuum gemischten Ursprungs die Eigenschaften beider Eltern zu theilen d. h. es ist nicht so dauerhaft, als das eine von diesen, welches die offenste Lage erträgt und minder zärtlich, als das andere. Ist aber das eine der Eltern völlig dauerhaft, hingegen das andere nicht wohl im Stande, unsere Winter zu ertragen, so ist das Wahrscheinliche, dafs ihr Erzeugtes diese zwar aushalten, aber durch einen ungewöhnlich tiefen Thermometerstand, so wie durch ein Uebermaafs von Feuchtigkeit leiden werde; etwas, das dem dauerhafteren seiner Eltern nicht würde verderblich gewesen seyn."

Bei den vielen und erfolgreichen Bemühungen Knight's, wodurch er qualitative Verbesserungen der Obstbäume durch Erziehung neuer Varietäten bewirkte, war seine Methode, Mittelschläge hervorzubringen, die, dafs er die Narbe einer Varietät von bekannten Eigenschaften mit dem Pollen einer andern befruchtete, deren Eigenthümliches gleichfalls bekannt war. Hiebei wurden jedoch seine Experimente keineswegs auf Gerathewohl und ohne gehörige Ueberlegung angestellt, vielmehr wissen wir von ihm selber, dafs er sehr sorgfältig in der Auswahl der Eltern zu Werke ging, von denen er sich Mittelschläge verschaffte. Er fand die allgemeine Meinung, dafs das Erzeugnifs einer Kreuzung der Varietäten bey Pflan-

*) S. in dessen Amaryllidaceae S. 335 u. folg. Den schätzbarsten practischen Unterricht, das Kreuzen der Species und Varietäten betreffend, welcher bis jetzt veröffentlicht worden ist. *L.*

zen, so wie bei Thieren, gemeiniglich eine grofse Unregelmäfsigkeit im Character zeige, ungegründet und dafs, wenn das Männliche, welches man dazu genommen, von beständigen Eigenschaften, folglich kein Mittelschlag ist, dieses die Anlage zur Veränderlichkeit vollständig überwiege, so dafs „der feste Character immer den veränderlichen beherrscht und nicht aufkommen läfst.“ Er berichtet uns, dafs er zur Fortpflanzung sich gemeiniglich der Saamen solcher Varietäten bediente, welche genugsam dauerhaft sind, um selbst in ungünstigen Jahreszeiten und Lagen ohne den Schutz einer Mauer Früchte zu tragen und zur Reife zu bringen, indem er bei vielen Versuchen, angestellt in der Absicht, den verhältnifsmässigen Einflufs des männlichen und des weiblichen Geschlechts der Eltern auf das Erzeugte auszumitteln, an den Früchten mit wenigen Ausnahmen ein starkes Ueberwiegen von Constitution und Eigenschaften des weiblichen Theiles wahrgenommen hatte. Zum Unglück jedoch ist dieses gerade das Gegentheil von dem Resultate, welches Hr. Herbert bei den sehr zahlreichen Versuchen erhielt, die er über diesen Gegenstand angestellt hatte, vermöge deren er glaubte, dafs die Vater-Pflanze gemeiniglich auf den Character der Belaubung Einflufs habe, die mütterliche aber auf den der Blumen (Amaryllideae 348. 377.) *).

*) Es war die Ansicht Linné's, dafs bei hybriden Bildungen, die Form des Krautes vom Vater, die der Blüththeile (folglich auch der Frucht) von der Mutter sey: aber Kölreuter und ausser W. Herbert, auch Decandolle Vater (Phys. veg. II. 717.), haben Beobachtungen mitgetheilt, vermöge deren das Verhältnifs sich umkehrt. *T.*

Wiewohl es mir nun scheint, dafs in der Mehrheit der Fälle Hrn. Herbert's Meinung die richtigere von beiden sey, so fürchte ich doch, es sey in den Ergebnissen der Bastardbefruchtung noch zu wenig Sicherheit, um irgend ein Axiom über diesen Gegenstand aufstellen zu können.

Das Vermögen, Bastarde im eigentlichen Sinne des Wortes hervorzubringen, ist in sehr enge Gränzen eingeschränkt und man kann kaum sagen, dafs es für Arten von verschiedenen Gattungen gelte, wenn man nicht mit diesem Namen die unächten Schöpfungen von Botanikern, die ohne Ueberlegung verfahren, (*inconsiderate*) bezeichnen will. Es giebt in der That viele Beispiele von sehr nahe verwandten Arten, welche sich entweder gar nicht zur Bastardzeugung verbinden lassen, oder so schwer, dafs noch keinem gelungen ist, sie zu bewirken. Knight konnte z. B. die Morelle nie zur Zeugung mit der gemeinen Kirsche bringen *). Ich habe mich vergebens bemüht, einen Bastard von der Stachelbeere und der Johannisbeere zu bewirken und in unsern Gärten besitzen wir kein Product, das als eine Verbindung zwischen Birne und Apfel oder zwischen Brombeere und Himbeere bekannt wäre, da dergleichen sich doch von

*) Wenn hier die Versuche gemeint sind, welche Knight im V. Bande der Horticult. Transactions S. 295 erzählt, so gaben diese kein anderes Resultat, als dafs die Morelle (worunter Kn. Duhamels Cerisier très fertile versteht) mit der gemeinen Kirsche schwer durch Befruchtung sich verbindet und dafs die sparsam erhaltenen Pflanzen sich durchgängig als zur Fortpflanzung durch Saamen unfähig erweisen, obschon die genannten Formen unstreitig nur Varietäten Einer Art sind. *T.*

dem einen oder andern hätte erwarten lassen. Was die Bastardzeugung unter Pflanzen verschiedener Gattungen betrifft, so haben wir allerdings in der Erzählung einige Versuche, wo mit Erfolg eine Befruchtung soll bewirkt seyn des Stechapfels mit dem Tabak, der Erbse mit der Bohne, des Kohls mit dem Meerrettig u. s. w.; aber Hr. Herbert betrachtet diese Fälle, und, wie ich glaube, mit völligem Rechte, als apocryphisch und unzuverlässig. Die Sache ist vielmehr, wie er mit Wahrheit sagt, die, „dafs in England, wo die Liebhaberei zur Gartencultur grofs ist und wo die Versuche, Bastardbildungen hervorzubringen, während der letzten 15 Jahre sehr ins Weite getrieben wurden, nicht ein einziger wirklicher Bastard von zwei Gattungen gesehen worden ist.“

Dagegen findet Zeugung unter Abarten (*cross breeding* 89.) eben so leicht bei Pflanzen statt, als bei Thieren *) und es ist schwer, die Veränderung zu schätzen, welche dieser Vorgang bereits, wiewohl auf eine von uns nicht wahrgenommene Weise, durch Verbesserung und Umwandlung von Pflanzen, die seit lange Gegenstand der Cultur sind, hervorgebracht hat. Wir können vernünftigerweise nicht annehmen, dafs ein so einfacher Procefs, als der der Bestäubung des Stigma einer Pflanze mit dem Pollen einer andern,

*) Vorzüglich ist es Knight, welcher auch dieses Mittel hat in Anwendung bringen gelehrt, um uns neue werthvolle Sorten von Culturgewächsen zu verschaffen z. B. Melonen, Erdbeeren, Johannisbeeren u. a. Unter andern erhielt er vortreffliche Melonen von dauerhaftem Character durch Befruchtung der kleineren, härteren Sorten, deren Fleisch grün und weifs ist, mit dem Pollen der zärtlichern grofsen Persischen. (Hort. Transact. VII. 588.). *T.*

welcher doch immerfort in unsern Gärten, entweder durch die Thätigkeit von Insecten oder durch Luftströmungen vor sich gehen mufs und welcher, wo er zwischen zwei verwandten Abarten statt findet, nothwendig einen Mittelschlag hervorbringt, — wir können, sage ich, nicht annehmen, dafs ein solcher Procefs in unsern Gärten nur dann sich ereigne, wenn wir ihn auf künstliche Weise vollziehen.

Die Operation selber, wiewohl höchst einfach, da sie in nichts anderem besteht, als in Application des Pollen einer Pflanze auf die Narbe einer andern, erfordert dessen ungeachtet, dafs einige Vorsicht dabei beobachtet werde. Zuerst ist erforderlich, dafs die Blume, deren Stigma man befruchten will, ihrer eigenen Antheren beraubt werde, bevor sie sich öffnen; denn ohne dieses wird das Stigma von selber befruchtet und, wiewohl Ueberschwängerung keineswegs unmöglich, ist doch das Vorkommen derselben nicht sehr wahrscheinlich. Sodann mufs die Application des fremden Pollen zu der Zeit geschehen, wo die Narbe mit ihrem natürlichen Schleime bedeckt ist: im entgegengesetzten Falle wirkt der Pollen nicht, entweder weil ihm das erforderliche Schlüpfrigwerden (*lubrification*) nicht zu Theile wird *), wenn die Narbe noch zu jung ist, oder weil diese durch das Alter die Empfänglichkeit für die Einwirkung des Pollen verloren hat. Auch darf das Stigma auf keine Weise beschädigt werden, nachdem die Befruchtung

*) Der Verf. nemlich legt mit Endlicher den Warzen der Narbe die Eigenschaft bei, dafs ihre Feuchtigkeit die Pollenkörner, wenn solche auf sie fallen, schlüpfrig mache (Introd. to Bot. 3. edit. 347.). T.

dem Anscheine nach Statt gefunden hat. Der Befruchtungsact *) selber besteht darin, dafs vom Pollen gewisse Röhren von einer Feinheit, die zum Erkennen das Microscop fordert, ausgetrieben werden, welche im Griffel hinabsteigen bis zu den Saamenanlagen, mit welchen sie in Berührung treten, so dafs die Befruchtung fehlschlägt, wenn jene nicht Statt findet. Dieses Fortgehen der Pollenröhren vom Stigma durch den soliden Griffel zu den Eychen geschieht oft sehr langsam, so dafs darauf zuweilen ein ganzer Monat oder sechs Wochen hingehen, wie bei der Mistel **).

Die, welche sich mit Versuchen zur qualitativen Verbesserung cultivirter Gewächse beschäftigen, müssen sich wohl merken, dafs die eigentliche Qualität entweder der Frucht oder der Blume eines Sämlings nicht erkannt werden kann, wenn die Pflanze so eben erzeugt ist; vielmehr kommen erst, wenn die Pflanzen im Alter zunehmen, die zur vollkommnen Ausbildung des einen oder des andern jener Theile erforderlichen Absonderungen zu Stande. Von dieser Thatsache gab die erste Fruchtbildung des Black-

*) „Art of fertilisation" im Original ist unstreitig ein Druckfehler. *T.*

**) Man kann bey gegenwärtigem Zustande unserer Kenntnifs der Sache nur sagen, dafs der genannte Vorgang für viele Pflanzen gelte, ohne selbst nur für den gröfseren Theil der Gewächsfamilien durch Beobachtung bewiesen zu seyn. Namentlich scheint die Befruchtung der Mistel, nach einer Bemerkung von Decaisne, nicht durch Pollenschläuche zu geschehen: so dafs es vorläufig noch als Hypothese unseres Vfs. betrachtet werden mufs, dafs diese Röhren hier so und so lange zum Absteigen gebrauchen. *T.*

Eagle - Kirschbaumes eine auffallende Probe. Eine Portion dieser Frucht wurde, nebst andern Kirschen, an die Gartenbau-Gesellschaft geschickt, und in der Fruchtcommittee dieser Gesellschaft ausgesprochen, daſs diese Kirsche nichts werth sey. Sie war so schlecht, daſs Knight, welcher sie aufgezogen hatte, gewiſs dem Baume würde seine Spitze genommen und den Stamm als Pfropfstamm angewandt haben, hätte ihn nicht eines seiner Kinder als Eigenthum angesprochen, welches die davon erhaltenen Kerne säete und sehr bemüht um dessen Erhaltung war. Es ist dieses nun eine der schönsten und ergiebigsten Früchte ihrer Art geworden, welche wir besitzen.

Man dürfte erwarten, daſs hier der gefüllten Blumen und der Art, sie zu gewinnen, einige Erwähnung geschehe: allein ich bekenne, daſs ich weder in den Schriften der Physiologen, noch unter den Erfahrungen der Gärtner, noch in der Natur der Pflanzen selber etwas wahrzunehmen im Stande bin, was zu einer genügenden Erklärung der Ursachen führe, denen der Ursprung derselben zuzuschreiben seyn könne *). Nur einige mit dem Gegenstande augen-

*) Gartenliebhaber, welche die erforderliche Einsicht besitzen und kein Geheimniſs aus ihren Wahrnehmungen zu machen brauchen, sollen die Umstände sorgfältig beobachten, unter welchen die Natur gefüllte Blumen hervorbringt, oder wieder in einfache umwandelt. So, wenn der Saame einer, im Topfe gebaueten Sommer-Levcoje, der bey sehr üppigem Wachsthume des Stocks gewonnen ward, Sämlinge mit einfachen Blumen gab, deren mit gefüllten aber, nachdem sein Wachsthum durch Einschränkung der Nahrung sehr gehemmt worden war (Verhandl. des Berl. Gart. Vereins XIII. 232.), oder wenn ein Birnbaum

scheinlich zusammenhängende Thatsachen sind vorhanden, welche Erwähnung verdienen. Eine, eigentlich so genannte, gefüllte Blume *) ist eine solche, worin die natürliche Ausbildung von Staubfäden und Stempeln durch Bildung von Blumenblättern ersetzt oder worin die Zahl der letzten vermehrt ist bei gleichzeitig gestörter Entwicklung der ersten **), mit andern Worten, sie ist die Folge von einem Verluste des Vermögens, welches für die Pflanze nothwendig ist, ihre Blätter im Zustande von Geschlechtstheilen zu entwickeln (83. 84.). Aber durch welche Ursache die Pflanze dieses Vermögens verlustig werde, wissen wir nicht. Schwerlich kann solches der Mangel

(Bergamotte Crasanne) nach einem kalten und feuchten May, der einem warmen, trocknen April folgte, im Herbste darnach an einem fast horizontalen Hauptzweige, und nur an diesem allein, vollkommen gefüllte Blumén brachte (Ebendas. XV. 242): oder wenn Wendland wieder einfache Blüthen an einem Stocke von Rosa centifolia erhielt, der seit mehren Jahren nicht versetzt war und dessen Wurzeln dabey sich sehr gekrümmt und verflochten hatten (Roemer Collectan. 225.) *T.*

*) Was man gefüllte Dahlien nennt, wird mit Unrecht so genannt, und das Nemliche gilt von allen sogenannten gefüllten Blumen der Compositen. Das Ansehen von Füllung wird hier durch Umwandlung der Scheibenblümchen in die Form von Blümchen des Strahls hervorgebracht, etwas das ganz verschieden von dem ist, was bei gefüllten Blumen geschieht (83.) *L.* *).

*) In beyden Fällen jedoch haben die unwesentlichen Theile der Blume auf Kosten der wesentlichen sich vergröfsert. *T.*

**) „Without any disturbance of the former,“ wie im Originale steht, ist des Folgenden wegen, unstreitig ein Schreibfehler. *T.*

hinreichender Nahrungsmaterie im Boden seyn, denn manche gefüllte Blumen, z. B. Narcissen, werden zu einfachen in sehr magerem Erdreiche. Eben so wenig glaublich ist, dafs ein Uebermaafs von Kraft die Ursache sey, denn noch nie hat Jemand eine gefüllte Blume erhalten durch verstärkte Gesundheit und Energie des Wachsthums einer Species. Wenn durch ungewöhnlich warmes und feuchtes Wetter zur Zeit der Blüthe Pflanzen übermäfsig gereizt werden, so werden ihre Blüthen zuweilen monströs, aber die Wirkung davon ist die, dafs die Axe sich verlängert und statt Blüthentheile sich wahre Blätter an ihr bilden (84.), was gerade das Gegentheil von dem ist, was in einer wirklich gefüllten Blume geschieht. Eine solche Art Verwandlung bieten die Varietäten von Rosa Gallica nicht selten dar. In nassen trüben Sommern nehmen auch manche Blumen den Anschein von gefüllten an durch Verwandlung ihrer Geschlechtstheile in kleine grüne Blätter, was unter andern im Sommer 1839 mit Potentilla nepalensis sehr häufig der Fall war; aber dann fand sich kaum eine Spur von Tendenz auf Seiten dieser Blätter, die Farbe und Textur von Blumenblättern anzunehmen *). Au-

*) Selten dürfte ein bestimmter Einflufs einer gewissen Art von Witterung bey Entstehung einer Monstrosität sich nachweisen lassen. Die im ersten Buche (84.) beschriebenen anomalen Blumenformen von Diptam und Potentilla nepalensis habe ich auch in sehr trocknen Sommern wahrgenommen. Andrerseits ist bei diesen monströsen Bildungen eine Verwandtschaft mit der Füllung nicht in Abrede zu stellen. Das Nemliche gilt von jenem Zustande, den Moquin Synanthie nennt, wo mehrere Blumen und Früchte durch Zusammenfliefsen ihrer Blüthenboden in Ein Cen-

genscheinlich ist bei einigen Blumen ein gröſseres Bestreben, sich zu füllen, vorhanden, als bei andern und besonders sind solche in diesem Falle, welche eine groſse Anzahl von Staubfäden oder Pistillen besitzen. Alle unsere gefüllten Lieblingsblumen z. B. Hepatica, Paeonien, Anemonen, Ranunkeln, Camellien, Rosen, Kirschen, Pflaumen u. s. w. gehören zu dieser Classe, und in eben dem Verhältnisse, als die natürliche Zahl der Staubfäden sich vermindert, nimmt auch sowohl die Anlage zur Füllung ab, als die Schönheit der Blumen, wenn sie so verändert sind*). Die Garten- und Federnelke mit ihren zehn Staubfäden geben die schönste Raçe nächst den so eben erwähnten, während die Hyacinthe, Tulpe, Levkoje, der Goldlack mit sechs Staubfäden, die Aurikel und Primel mit deren fünf insgesammt eine niedere Raçe geben, wenn man Symmetrie der Form und Regelmäſsigkeit der Anordnung in den Blüthetheilen als Schönheiten der höchsten Ordnung betrachtet. Ist aber schon der Umstand, daſs eine Blume nur eine geringe Zahl von Staubfäden hat, ein Hinderniſs gegen deren Schönheit, wenn sie gefüllt ist, ein um wie viel gröſseres muſs es gegen dieselbe seyn,

trum vereinigt sind und in dieser Gestalt eine groſse Blume darstellen mit vielen Kelch- und Kronenzipfeln und groſsen Früchten, wie bey mehrern cultivirten Erdbeeren und dem Lycopersicum Humboldti. *T.*

*) Von dem so ausgesprochenen Gesetze lassen sich zu viele Ausnahmen geltend machen. Manche gefüllte Blumenformen von Hyacinthen, Tulpen, Campanulen, Primeln, Levcojen geben in der That denen von der Rosen- und Ranunkeln-Familie an Stärke der Füllung und Schönheit nichts nach. *T.*

wenn die Blumen von Natur eine unsymmetrische Bildung haben. Dieses ist der Fall beim Löwenmaule (*Snapdragon*), welches bei einer fünfspaltigen Krone nur vier Staubfäden hat, wovon die Folge ist, dafs die Blume, wenn sie gefüllt wird, ein verworrenes Gedränge von gekräuselten Blumenblättern ist, die sämmtlich aus der ursprünglichen Krone entspringen *).

Man hat, wie ich vernommen habe, Versuche gemacht, gefüllte Blumen durch künstliche Proceduren hervorzubringen. Ich habe jedoch nicht gehört, dafs diese Versuche den mindesten Erfolg gehabt hätten, wenn nicht die Tendenz zur Füllung bereits von Natur selber hervorgetreten war, wie bei der Levkoje, die, wenn sie gefüllt war, oft wieder einfach wird, in welchem Falle sie dann zu ihrem ursprünglichen Character, nemlich der Füllung, zurückgekehrt seyn kann. Ein Verfahren, dieses zu bewirken, ist von Hrn. Jam. Munro beschrieben worden (Gard. Mag. XIV. 121.). Eine Anzahl von einfachen, scharlachenen „Zehnwochen" Levkojen (*Tenweek stocks*) beraubte er ihrer sämmtlichen Blumen, sobald er wahrnahm, dafs fünf bis sechs Schoten an jeglicher Traube sich gebildet hatten. Dadurch nöthigte er die gesammte Nahrungsmaterie, welche für die ganze Blü-

*) Eine solche merkwürdige Füllung von Antirrhinum majus ist in Deutschen Gärten meines Wissens unbekannt. Ueberhaupt kennen wir von unregelmäfsigen einblättrigen Blumenkronen keine andere Art der Füllung, als dafs die durch Vervielfältigung von einigen ihrer Theile, welches bald die similairen, bald die dissimilairen sind, wieder regelmäfsig werden oder Pelorien, wie man solche Blumen nennt, bilden. *T.*

thentraube und ihre zahlreichen Saamenschoten würde verwandt worden seyn, sich auf die kleine Zahl der letzten, welche er stehen liefs, zu concentriren, und die Folge war, wie er sagt, dafs er von den auf diese Art gewonnenen Saamen mehr als 400 gefüllte Levcojen auf einem kleinen Beete erhielt *). Es ist, wie ich glaube, nicht zu bezweifeln, dafs die ursprüngliche Verwandlung einer Blume in eine gefüllte, falls sie möglicherweise durch die Kunst zu bewerkstelligen ist, am wahrscheinlichsten hinsichtlich jener Arten eintreten werde, die eine unbestimmte Zahl von Staubfäden besitzen, indem die Tendenz zu dieser Monstrosität hier bereits existirt **). Es

*) Bekanntlich sind der gefüllten Blumen immer weniger an einem Stocke, in je höherem Grade diese gefüllt sind. Das Geheimnifs, gefüllte Blumen hervorzubringen, scheint also darin zu bestehen, dafs man die Natur zu nöthigen vermöge, die Quantität von Nahrungsmaterie, welche sie für viele Blumen bestimmt hat, auf die Ausbildung von deren wenigen zu wenden. Die Methode Englischer Gärtner, um gefüllte Blumen zu erhalten ist die, dafs man das Wachsthum kraftvoller Pflanzen durch magern Boden, beschränkte Wurzelbildung, sparsame Bewässerung u. s. w. zurückhält, nach der Ruhezeit aber eine kräftige Entwiklung durch Versetzung in reiches Erdreich, durch Wärme und reichliche Bewässerung veranlafst. Unter solchen Umständen hat man die Bemerkung gemacht, dafs alter Saame immer am meisten geneigt sey, gefüllte Blume zu bringen (Gardn. Mag. XVI. 446. 448). *T.*

**) Manche an Staubfäden sehr reiche Blumen z. B. Hypericum, Nymphaea, Thalictrum, zeigen dennoch keine Anlage zur Füllung. Andererseits halten manche seit langer Zeit in Europa cultivirte gefüllte Blumen ihren Character mit solcher Zähigkeit fest, dafs noch durch keine Art der

ist noch nicht viele Jahre her, dafs Eschscholzia californica, eine polyandrische Pflanze, in unsere Gärten eingeführt ward und ich machte zu einer gewissen Zeit mehrere Versuche, die Blumen zur Füllung zu bringen, indem ich sie sehr geeignet zu Versuchen über diesen Gegenstand hielt, aber ich hatte damit kein Glück. Zufällig jedoch hat die Pflanze sich halbgefüllt gezeigt, nemlich im Garten von Mrs. Marryat zu Wimbledon und ich zweifle nicht, dafs Saamen von diesem Individuum mit Geschicklichkeit aufgenommen, die Blumen in einem noch mehr gefüllten Zustande darstellen werden.

Neunzehntes Capitel.

Vom Ruhenlassen.

Ein Gärtner läfst, wie man sagt, eine Pflanze ruhen, wenn er sie in eine Lage versetzt, wo sie nicht wachsen kann und welche mit ihrem Winterzustande übereinkommt. Für viele Theile der Gärtnerei, zumal für Alles, was auf Treiberei und auf die Behandlung exotischer Gewächse Bezug hat, ist dieses ein Gegenstand von äusserster Wichtigkeit. — Wenn wir die verschiedenen Climate unseres Erdbal-

Behandlung die Einfachheit sich hat herstellen lassen z. B. Spiraea (*Kerria*) japonica, Clerodendron fragrans, Pyrethrum sinense u. a. Dieses hartnäckige Festhalten gilt auch von gewissen andern Eigenthümlichkeiten mancher Varietäten. Aucuba japonica findet sich in Europa nur mit gefleckten Blättern, deren es im Vaterlande auch ungefleckte hat, und die bey uns stets rothblüthige Hydrangea mutabilis ist constante Abart der Normalform mit blauen Blüthen, wie sie in Japan nach Siebolds Zeugnisse nur vorkommt. *T.*

les überblicken, so finden wir in jedem eine Jahreszeit des Wachsens und eine andere, wo die Vegetation mehr oder minder stille steht, und diese wechseln auf periodische Art mit der nemlichen Regelmässigkeit unter einander ab, als unsere Sommer und Winter. Ich wüfste nicht, dafs sich irgend eine Ausnahme von dieser Regel fände. Selbst in der Tierra templada von Mexico, wo der Angabe nach in einer Höhe von 4 — 5000 Fufs beständig ein fruchtbares Frühlingsclima herrscht, indem der Unterschied in der Wärme nicht über 8° bis 9° beträgt, wo grofse Hitze, wie übermäfsige Kälte, gleich unbekannt sind und die mittlere Temperatur von 68° bis 70° wechselt, — selbst in diesem von der Natur so begünstigten Landstriche können wir nicht annehmen, dafs eine Ruhezeit fehle: denn es ist schwer zu begreifen, wie Pflanzen, so wenig als Thiere es thun, in einem Zustande immerwährender Aufregung existiren können. In der That ist es ziemlich einleuchtend, dafs auch diese Länder eine Periode haben müssen, wo die Vegetation stille steht, denn Xalapa gehört zur Tierra templada und wir wissen, dafs Ipomoea Parga, eine Bewohnerin der Waldungen daselbst, jährlich, gleich unsern Windearten, abstirbt *).

*) Auch in dem schönen Clima von Chili zeigt sich der Wechsel der Jahreszeiten mit seiner Einwirkung auf die Vegetation. Die Regenzeit oder der Winter dauert hier von May bis October, die Temperatur ist dann um Mittag etwas über oder unter 60°, und Nachts sinkt sie selten unter 40°. Im Sommer ist die Atmosphäre aufserordentlich trocken, mit wenigem oder keinem Thaufall; das Thermometer steht dann um Mittag gemeiniglich zwischen 70° und 75°, aber während der Nacht bey hellem Wetter fällt es

Wiewohl aber alle Pflanzen von Natur eine Zeit der Ruhe haben, so ist doch dieser Winter nicht allemal kalt. In den Tropenländern zeichnet er sich durch kühle Temperatur und Trockenheit aus, während der Sommer regnig und sehr heiſs ist und in den Ländern, so ausserhalb der Wendekreise liegen, ändert der Character dieser beiden Jahreszeiten nach der geographischen Breite und nach localen Umständen. In einigen Theilen von Persien, Armenien und Mesopotamien ist die Hitze der Sommer ausserordentlich, die Winter hingegen sind, vermöge der Nähe von Gebirgen, kalt. Von Bagdad wird berichtet, daſs es einen kalten Winter habe, wegen der nahen Gebirge von Kurdistan; dennoch ist auch die Hitze daselbst bedeutend. Im August 1819 nemlich stand das Thermometer in den kältesten Theilen eines Hauses auf 120°, und in der freien Luft um Mitternacht auf 108°; dieser Temperatur gingen heftige Regen voraus, wodurch der Euphrat sich 7½ Fuſs über seinen gewöhnlichen Stand erhob; das ganze Land war einem Dampfbade gleich und viele Menschen fielen todt nieder, in einer einzigen Caravane zwei und zwanzig in drei Tagen. In den nördlichen Provinzen von Mexico sind die Winter von einer Strenge, wie in Deutschland, während die Sommer denen von Neapel und Sicilien gleich sind *): ein

häufig mehr als 20°. Während des letzten Theiles vom Sommer ist die Vegetation fast schlafend und kaum eine blühende Pflanze zu sehen, aber wenige Wochen nach den ersten Regen ist das Land wieder in Grün gekleidet (Hooker Miscel. II. 200). *T.*

*) Auch das nördliche Indien zeichnet sich durch eine bedeutende Verschiedenheit der Temperatur aus, was die Cultur

ganz anderes Clima hingegen hat die Tierra fria dieses Landes, indem die mittlere Wärme des Sommers 76° ist, und die Winter so milde sind, dafs das Thermometer nur zuweilen unter 32° fällt. Am Cap der guten Hoffnung giebt es Districte, wo die nasse Jahreszeit von langer Dauer und sehr unangenehm ist, in solchen wachsen viele der Lieblingsblumen unserer Gärten. Die Carro's sind Ebenen von grossem Umfange ohne fliefsendes Wasser, wo der Boden, aus Letten und Sand bestehend, durch seinen Gehalt an Eisen, eine Farbe wie gelber Ocher hat und auf dem soliden Felsen gelagert ist. Während der trocknen Jahrszeit machen die Sonnenstrahlen denselben beinahe so hart wie Ziegelstein, dann bleiben nur noch die Arten von Mesembryanthemum, Stapelia und andere fleischige Gewächse grün: nichtsdestoweniger erhalten sich die Zwiebeln und Knollen *) von Irideen und andern Gewächsen am Leben

der von dort unsern Gärten zukommenden Gewächse schwierig macht. In Serampur, am Fusse des Himalaya steigt im May und Juny die Wärme, bei häufigen Regen, auf 105°, im December und Januar hingegen fällt sie, mit Trockenheit verbunden, bis 37°, so dafs eine tropische und eine nordeuropäische Vegetation abwechseln. — Trotz der Erhebung des Landes hat die Indische Sonne hier doch solche Kraft, dafs beym Fort Dunkur, welches in einer Höhe von 13,000 Fufs liegt, das Thermometer in der Sonne auf 126° stieg, während die Temperatur der Luft nur 32° war (Royle Illastr. Ind. Bot. 7. 10. 38.). Aehnliche Beobachtungen hat Hall bei Quito in Peru gemacht (Hook Journ. Bot. I. 331. 332.). *T.*

*) Im Originale steht durch einen offenbaren Druckfehler tribes für tubers. *T.*

unter der von der Sonne ausgedörrten Kruste und diese scheint selbst für ihre Natur nothwendig. Aber in der nassen Jahrszeit werden diese Knollen nach und nach vom Regen durchdrungen; sie schwellen dann unter der Erde auf und endlich entwickeln sie sich so gleichzeitig, dafs die bis dahin so dürren Ebenen auf einmal mit einem das Auge erfreuenden Grün bekleidet werden. Unmittelbar darauf entfalten Tausende schöner Blüthen von Irideen und Mesembryanthemen ihre glänzenden Farben: aber noch wenige Wochen und das Grün erbleicht, die Blumen verschwinden und nur harte trockene Stengel bleiben noch zurück. Die heifse Sonne des Augustmonats, in welchem unter diesen Breiten die Tage anfangen länger zu werden, vollendet die Zerstörung der wenigen Nachzügler, welche geblieben sind; das Carro sinkt wieder in seinen Zustand von Dürre und Leblosigkeit zurück und die Wüste erscheint von Neuem. Was von Saftgewächsen noch am Leben geblieben, ist mit einer grauen Kruste bedeckt und zieht seine Nahrung nur noch aus der Luft. In andern Theilen des Caps ist der mittlere Umfang der Thermometer-Veränderungen im Winter von 48° bis 93° bei kaltem Regen, während derselbe im Sommer von 55° bis 96° ist, mit trocknen Tagen und feuchten Nächten. — Auf den Canariern hat man die Periode des Wachsthums vom November bis zum Merz, wo Regen fällt, wie in Europa, und die mittlere Temperatur ist 66°, dagegen währt die Ruhezeit vom April bis October, wo es niemals regnet, und die mittlere Temperatur 73° ist. — In Brasilien wird der Wechsel der Jahrszeiten folgendermassen von Hrn. Caldcleugh geschildert. „Der Sommer beginnt ungefähr in den Monaten Octo-

ber oder November und dauert bis zum Merz oder April *). Dieses ist die nasse Jahrszeit, aber die Regen strömen keineswegs von Morgen bis Abend herab, wie in einigen andern Tropenländern, sondern sie fangen gewöhnlich jeden Nachmittag um 4 oder 5 Uhr mit einem Gewitter an. Von der Heftigkeit des Regens haben nur die eine Vorstellung, welche in diesen Breiten gewesen sind. Der Regengufs hat sein natürliches Ende im Seewinde und die darauf folgende Nacht ist dunkel und wolkig. Früher kamen diese täglichen Regen mit solcher Regelmäfsigkeit, dafs, wenn man Parthieen zum Vergnügen machte, gewöhnlich verabredet wurde, ob solche vor oder nach dem Gewitter Statt finden sollten. Während dieser Zeit des Jahres tritt selten, wenn überhaupt, ein Niederschlag von Thau ein. Von April bis September fällt sehr wenig Regen, die Vegetation steht beinahe still und für das Auge eines jeden, der nicht gerade von Europa eben angekommen, macht sich ein winterliches Aussehen bemerklich. Die Land- und Seewinde folgen einander nicht mit der nemlichen Regelmäfsigkeit und werden überdies öfter gestört durch heftige Stöfse aus SWesten, welche man sich vorstellen mufs, als die Endigungen (*tails*) jener

*) Im Widerspruche damit giebt W. Piso (de medic. Brasil. 4.) an, dafs die Regenzeit, der Winter, in Brasilien im März oder April beginne und sich im August endige, die trockne Jahreszeit aber, oder der Sommer, vom September bis Februar währe. Dieses würde keine Beachtung verdienen, wenn es nicht auch das Resultat eines, von Geo. Marcgraf (Hist. nat. Brasil. 264.) während drey auf einander folgenden Jahren über die Witterung gehaltenen, Tagebuchs wäre. *T.*

zerstörenden Winde der Pamperos des Plataflusses. Die Nächte sind wunderbar hell, die Venus wirft einen Schatten und die südlichen Sternbilder zeigen sich in aller ihrer Schönheit. Der Thaufall ist in dieser Jahrszeit, wie sich erwarten läfst, sehr häufig" (Brande's Journal n. XXVII. 41.). — In andern Theilen der Tropenländer sind die Perioden des Wachsens und Ruhens eben so deutlich bezeichnet. In Ava wechselt während der Regenzeit, die vom Mai bis October dauert, die mittlere Temperatur zwischen 78° und 91 . 5°, in der trocknen, von November bis April, steht sie tiefer und ändert von 63° bis 80°. Zu Calcutta fallen in der Periode des Wachsthums, von April bis October, gemeiniglich 58 Zoll Regen bei einer mittlern Temperatur von 79° bis 86°, während in der nassen Jahrszeit d. i. von November bis März, vielleicht nicht über einen Zoll Regen fällt und das Thermometer nur zwischen 66° bis 80° sich hält. Zu dieser Zeit schmachtet, wie berichtet wird, die Vegetation in einer tödtlichen Kraftlosigkeit, aber ein Regen von einer einzigen Nacht verwandelt eine dürre Ebene in eine grünende Wiese.

In den meisten der westindischen Inseln, welche unter dem Wendezeichen des Krebses liegen, ist der Angabe nach keine grofse Verschiedenheit im Clima, so dafs genaue Beobachtungen, welche auf einer derselben gemacht sind, mit geringen Abänderungen auf alle sich anwenden lassen. Malte Brun giebt folgende Skizze von den Jahreszeiten auf denselben: „Der Frühling nimmt ungefähr mit dem Monat May seinen Anfang; die Savanen (Weiden) legen dann ihr braunes Ansehen ab und die Bäume schmücken sich

mit grünem Laube. Periodische Regen aus Süden sind zu dieser Zeit zu erwarten; sie fallen gemeiniglich um Mittag und haben eine rasche und üppige Vegetation im Gefolge. Das Thermometer ändert sich bedeutend, es fällt zuweilen um 6 bis 8° nach den täglichen Regen, aber sein mittlerer Stand kann auf 78° Fahr. angenommen werden. Nachdem diese Regenfälle eine kurze Zeit lang gedauert haben, erscheint der tropische Sommer in seiner ganzen Pracht. Man siehet selten Wolken am Himmel, aber die Hitze der Sonnenstrahlen wird durch den Seewind erträglich, welcher regelmäſsig aus Süd - Osten während dem gröſsern Theile des Tages bläset. Die Nächte sind ruhig und heiter; der Mond scheint heller als in Europa und sein Licht ist von der Stärke, daſs man den kleinsten Druck dabey lesen kann; seine Abwesenheit aber wird in einigem Grade durch die Planeten ersetzt und vor allem durch den Lichtglanz der Milchstraſse. Von der Mitte Augusts bis Ende Septembers erhebt sich das Thermometer häufig über 90°; der erfrischende Seewind bleibt dann aus und häufige Windstillen kündigen die Annäherung der groſsen periodischen Regen an. Gewitterwolken zeigen sich dann am Himmel und die Berge erscheinen dem Beschauer weniger entfernt, als zu andern Zeiten des Jahres. Um den Anfang des October fällt der Regen in Strömen, die Flüsse treten aus ihren Ufern und ein grosser Theil der niedrig gelegenen Gegenden wird unter Wasser gesetzt. Die Regenmenge, welche im J. 1754 auf Barbados fiel, betrug der Angabe nach über 87 Zoll. Die Feuchtigkeit der Atmosphäre ist so groſs, daſs Eisen und andere leicht oxydirbare Metalle sich mit Rost bedecken und diese Feuchtigkeit dauert

bey einer brennenden Sonne fort, so dafs die Einwohner (nach einigen Schriftstellern) dann in einem Dampfbade leben.“ (Geographie V. 569. d. Engl. Ausgabe).

Aus dem, was bisher gesagt worden, leuchtet ein, dafs das natürliche Ausruhen vom Wachsen bey den Pflanzen ein sehr wichtiges Phänomen sey, welches ganz allgemein und eben so wohl in den heifsesten Landstrichen, als in den kältesten, vorkommt *). Es ist deshalb ein Zustand, welcher, als für das Wohlbefinden einer Pflanze nothwendig, unter keinerlei Umständen übersehen werden darf, so dafs keine wirklich gute Gartenpraxis existiren kann, wo dasselbe nicht bey Behandlung der Gewächse unter Glas

*) Nicht immer jedoch sind die Perioden des Vegetirens und des Ruhens deutlich geschieden. „Die Vegetation der Urwälder in Brasilien, sagt A. S. Hilaire, ist in einer steten Thätigkeit. Der Winter unterscheidet sich hier vom Sommer nur durch ein verändertes Grün der Gewächse und wenn einige Bäume ihre Blätter verlieren, so ist es nur, um deren gleich neue zu bekommen. Von den Urwäldern aber unterscheiden sich die Catinges darin, dafs die Bäume ihre Blätter alle Jahr verlieren. Dieses geschieht im Februar, wenn die Regen, welche sechs Monat gedauert haben, aufhören und die Hitze nach und nach abnimmt. Im Juny sind sie daher fast blattlos, aber im August, schon ehe die Regen eingetreten, öffnen sich die Knospen wieder. Die Ursache dieses Blätterfalles liegt unstreitig in der Austrocknung des Bodens, welche in den Urwäldern eben so wenig eintreten kann, als sie an Flufsufern und feuchten Plätzen Statt findet, daher die Bäume hier zur nemlichen Zeit ihre Blätter behalten, wo sie solche an exponirten Orten abwerfen. (Ann. d. Sc. natur. XXIV. 90. 93. 97.) *T.*

berücksichtigt wird. Das Ausruhen wird auf zweierlei Weise bewirkt, nemlich entweder durch eine sehr beträchtliche Verminderung der Temperatur oder durch eine Trockenheit, bei welcher die Vegetation sich nicht erhalten kann. — Die Art, wie die physischen Kräfte der Vegetation dadurch afficirt werden, ist bereits (114.) geschildert worden und für die Praxis ist der Gegenstand von der äussersten Wichtigkeit. Der Gärtner, welcher frühzeitige Früchte beabsichtigt, entfernt, wenn die künstliche Periode des Wachsens vorüber ist, seinen Weinstock aus dem Traubenhause und nimmt von seinem Pfirsichhause oder sonstigen Treibhause die Fenster ab, um die Pflanzen für die Leistungen einer folgenden Periode vorzubereiten. Wiewohl diese Operation im Sommer vorgenommen wird, bewirkt sie doch, dafs jene, der Trockenheit ausgesetzt, in ihrem Wachsthume aufgehalten werden und sie befördert die Ablagerung der für das Erzeugnifs eines künftigen Jahres erforderlichen Nahrungsmaterie im Holze. — Eine sehr trockene Atmosphäre mufs nothwendig einen sehr verdickten Zustand des Saftes zur Folge haben *) und dieses führt allemal die Bildung von Blüthenknospen und von Frucht herbei. Eine solche Wirkung zeigte sich bei einigen Ananaspflanzen in Knights Garten in dem Grade, dafs selbst die Wurzelausläufer derselben sich aus der Erde erhoben, von denen jeder eine

*) Sowohl durch vermehrte Ausdünstung der Blätter, als durch Austrocknung des Erdbodens, welcher dadurch unfähig wird, den Pflanzen die wässerigen Säfte zuzuführen. Ausserdem liegt in der langsameren Bewegung der Säfte selber, welche eine Folge nachlassender Vegetationskraft ist, eine Ursache der Verdickung derselben. *T.*

kleine Ananas auf der Spitze trug, und dafs jede Pflanze, in welchem Alter und Zustande sie auch sonst seyn mochte, in sehr kurzer Zeit Frucht brachte. Eine sehr niedrige Temperatur, bei gleichzeitigem Einwirken von vielem Lichte, bringt ungefähr die nemlichen Wirkungen zuwege, indem sie die Verwendung des Safts zum Wachsthum der Pflanze in Vergleich mit dessen Erzeugung beschränkt und zurückhält, und sie bewirkt hiedurch ein frühzeitiges Erscheinen der Frucht *). Auf die Operationen des Blumen- und Fruchttreibens haben diese Thatsachen einen wesentlichen Einflufs und wir sind im Stande, durch eine geschickte Veränderung der Perioden des Rastens die natürlichen Gewohnheiten der Pflanzen zu stören, ja dermassen völlig umzukehren, dafs die Blumen und Früchte des Sommers selbst im Winter

*) Auch die verschiedene Dauer im Ruhen der Vegetation hat auf das Product derselben einen entschiedenen Einflufs. Auf den höchsten Alpen und in den Polarländern ruhen die Pflanzen während fünf Sechstheilen des Jahres und zuweilen, wenn das Erdreich nicht aufthauet, länger als ein Jahr, was zur Folge hat, dafs mit den Blättern auch sogleich die grofse Blüthe erscheint. In Egypten dagegen ist der Feigenbaum nur 25 Tage ohne Blätter und die Blattlosigkeit gewisser Bäume, die in Frankreich vier Monat dauert, währt deren dort kaum zwei. Dieser Mangel hinlänglicher Ruhe scheint Ursache, dafs unsere Obstarten in den heifsen Climaten nicht gedeihen. „Die in den Urwäldern Brasiliens nie ruhende Vegetation, sagt A. S. Hilaire, läfst nicht zu, dafs man dort so viele Blüthen finde, als im offenen Lande. Eine Qualea Gestasiana z. B. brachte, nachdem sie sehr schöne Blüthen getrieben hatte, fünf Jahre lang deren keine wieder." (Ann. d. Sc. nat. XXIV. 90.). *T.*

erscheinen müssen, um unsere Tafeln zu bedecken. Davon giebt folgendes, einem Aufsatze von Knight (Hort. Trans. VI. 232.) entnommene Beispiel eine genügende Erläuterung. „Ein Verdelho Weinstock, in einem Topfe gezogen, wurde zeitig im Frühjahre 1823 ins Treibhaus gestellt, wo das Holz im August vollkommen reif wurde. Man nahm ihn dann aus dem Hause und setzte ihn gegen eine nordwärts schauende Mauer, wo er bis Ende Novembers stehen blieb; dann setzte man ihn wieder ins Treibhaus, wo er seine Frucht zeitig im darauffolgenden Frühjahre zur Reife brachte. Im Mai erhielt er abermals seinen Platz an der nördlichen Mauer, wo er im Zustande der Ruhe bis zu Ende des August verblieb. Er kam hierauf in starken Trieb und zeigte eine Menge von Blüthen, die, als man ihn wieder ins Treibhaus gebracht, sehr willig ansetzten, worauf die Frucht unter dem Einflusse der hohen Temperatur, welcher sie blofsgestellt war, früh im Monate Februar zur Reife kam." — Erdbeeren des Februar und Merz erhält man auf gleiche Weise, indem man die Pflanzen in einer frühen Periode des Sommers einem solchen Grade von Trockenheit und Wärme aussetzt, als man erlangen kann, indem man sie in Töpfen an die Sonne bringt, ohne sie zu wässern, so dafs die Erregbarkeit, statt, wie sonst, im Monat März, am Ende des Herbstes in hinreichendem Maafse angehäuft ist. Es ist einleuchtend, dafs die Operationen des Blumengärtners nach den nemlichen Principien eingerichtet seyn müssen, wiewohl man gestehen mufs, dafs diese Rücksicht oft wenig beachtet wird; ein um desto mehr auffallender Umstand, als die unerläfsliche Nothwendigkeit des Rastens der Fruchtbäu-

me allgemein bekannt ist. Jene prachtvolle Blüthenbildung ihrer Chinesischen Azaleen, Cacten, Camellien und anderer getriebenen Blumen verdanken einige Gärtner weit mehr der angemessenen Rast, welche sie den Pflanzen geben, als irgend einer besondern Erdmischung, welche sie dabei anwenden, indem dieses oft ein Punct von untergeordnetem Werthe ist, wiewohl man ihm gemeiniglich die vornehmste Wichtigkeit beilegt. Hat die Kunst bis jetzt nur wenig Fortschritte gemacht in Aenderung der Blüthezeit gewisser Raçen bis zur völligen Umkehrung derselben, so ist dieses darum gewiſs noch lange nicht ausserhalb der Gränzen des Erreichbaren und, daſs ein Chinesisches Chrysanthemum nicht sollte in der Mitte Sommers, statt im November, oder eine Dahlia um Weihnachten zur Blüthe zu bringen seyn, dazu ist offenbar nicht mehr Grund vorhanden, als daſs Weinstock und Erdbeere ihre Frucht im Februar zur Reife bringen können *). Die groſse Schwierigkeit, womit man zu kämpfen hat, um im Winter Blüthen zu erhalten, ist der Mangel an Licht, aber durch Anwendung dünner eiserner Fenstereinfassungen (*sash-bars*) und groſser Gläser läſst sich in England selbst zu dieser Zeit des Jahres eine hinreichende Menge von diesem kraftvollen belebenden Agens erhalten.

*) Es ist bekannt, daſs Pflanzen der nördlichen Erdhälfte, nachdem sie in der südlichen naturalisirt worden, und umgekehrt, die Perioden ihres Vegetirens, Blühens und Fruchtreifens endlich ganz, bis zur völligen Uebereinstimmung mit den dort einheimischen Gewächsen, verändert haben. Am Cap d. g. Hoffnung z. B. blühen im August die Eichen, Erlen, Mandelbäume, Apricosen- und Pfirsichbäume (Thunberg Reise nach Japan. I. 257.). *T.*

Aber nicht allein die periodische Rast vom Winter auf Sommer verlangen die Gewächse, sie haben auch ihre tägliche Ruhezeit: die Nacht mit der sie begleitenden Erfrischung ist daher eben so nothwendig für sie, als für die Thiere. In der ganzen Natur sinkt dann die Temperatur unter die vom Tage herab und eine von den Ursachen der Lebenserregung erleidet auf diese Weise eine Verminderung; die Ausdünstung ist gehemmt und die Pflanze verliert nichts von ihren wässerigen Theilen, wiewohl sie fortfährt, solche eben so durch ihre gesammte grüne Oberfläche, als durch ihre Wurzeln aufzunehmen. Der Assimilationsprocefs ist unterbrochen, es geht keine Verdauung der Nahrung, keine Verwandlung derselben in organische Materie vor sich und, statt die Kohlensäure zu zersetzen und Sauerstoff frei zu machen, entlassen die Pflanzen Kohlensäure und berauben die Luft ihres Sauerstoffs, wodurch sie dieselbe des Nachts verschlechtern, wiewohl nicht in dem Grade, als sie solche während des Tages reiner machen. Es ist daher von der gröfsten Wichtigkeit, dafs die Temperatur der Glashäuser unter allen Umständen zur Nachtzeit niedriger, als am Tage sey und ohne Zweifel sollte dieses in einem noch höheren Grade der Fall seyn, als im Allgemeinen selbst die besten practischen Gärtner zugeben. Man erzählt, dafs auf Jamaica und andern gebirgigen Inseln von Westindien die Luft auf den Bergen bald nach Sonnenuntergang sich erkälte und verdichte, in Folge dessen sie, da sie oben schwerer ist, hinabsinkt und sich an die Stelle der warmen Luft der Thäler setzt. Dessen ungeachtet leidet das Zuckerrohr durch dieses (plötzliche) Sinken der Temperatur so wenig Schaden, dafs

der Zucker von Jamaica einen höhern Marktpreis hat, als der von minder gebirgigen Inseln, deren Temperatur sich durch Tag und Nacht weit weniger verändert *). Zu Fattehpur in Ostindien steigt der Unterschied in der Temperatur von Nacht und Tag bis zu 78°, im Durchschnitte für das ganze Jahr gerechnet. Im April ist die gröfste Wärme am Tage 110°, während der Nacht aber nur 65°; im Januar fällt das Thermometer, welches am Tage auf 76° stand, des Nachts auf 38° und im Mai, einem der heifsesten Monate, wo das Thermometer bis zu 115° in die Höhe geht, beträgt der Unterschied der Tages- und Nachttemperatur 40°. Zu Calcutta zeigt im Mai das Thermometer im Durchschnitte 93° am Tage, und 79° bei Sonnenaufgang, während im Januar die Temperatur dieser beiden Zeitabschnitte respective 77° und 56° ist.

Vergleichen wir diese Thatsachen mit den zuvor erwähnten Gewohnheiten der Pflanzen, so müssen wir, wie ich glaube, gewahr werden, es sey der Zweck der Natur, das Agens, welches die Erregbarkeit der Gewächse in Thätigkeit setzt, in jener Periode des Zeitraums von 24 Stunden zu vermindern, wo aus andern Ursachen die Kräfte der Verdauung und Verähnlichung aufgehoben sind. So viel wir bis jetzt wissen, ist die Wärme dieses Agens und

*) Es ist Knight, welcher diese Thatsache in einer werthvollen Abhandlung: über die nachtheiligen Wirkungen zu grofser Wärme in Treibhäusern während der Nacht (Hort. Trans. 130—136.) berichtet: wobey jedoch manches auch auf den Stand dieser Culturpflanze an ihren Anbauplätzen ankommt. *T.*

wir müssen deshalb annehmen, dafs eine Praxis, wo man des Nachts in den Treibhäusern eine gleiche Wärme wie am Tage erhält, durchaus verwerflich sey *). Ohne Zweifel nehmen die Pflanzen bei einer feuchten nächtlichen Wärme sehr an Länge zu, aber dieser Zuwachs scheint eine blofse Ausdehnung der während des Tages gebildeten Substanz und keine Hinzufügung eines neuen Theiles zu seyn; die Entfernungen zwischen den Blättern vergröfsern sich und die Pflanze wird, was man mit einem Kunstausdrucke und sehr passend, gestreckt (*drawn*) nennt, indem, wie sehr richtig bemerkt worden ist, „die nemliche Quantität an Material nur in eine gröfsere

*) Dafs nach dem Weggange des Tagesgestirns die Lebensthätigkeit und mit ihr die Reizbarkeit der Gewächse sinke, ergiebt sich aus dem Nachlassen der aufsteigenden Saftbewegung, dem Schlaf der Stengel, Blätter und Blüthen, dem Verschwinden der erhöhten Wärme bei Aroideen zur Nachtzeit und andern Erscheinungen. Damit in Uebereinstimmung wird also auch eine Verminderung der äussern künstlichen Wärme in Pflanzenhäusern seyn, aber wie weit soll diese Verminderung gehen, um die Natur nachzuahmen? Knight suchte die Temperatur seines Traubenhauses in der Mitte eines heitern Sommertages auf 90 bis 100° zu erhalten, und wenn sie in der Nacht darauf zuweilen bis 50° fiel, so war dieses den Pflanzen so wenig nachtheilig, dafs es vielmehr im Allgemeinen wohlthätig auf sie wirkte. (Hort. Trans. II. 225.). Rob. Errington, welcher für seine Pfirsichzucht mehrere Preise von der Londoner Gartenbaugesellschaft erhielt, läfst in seinem Hause im Februar, wenn sich Früchte angesetzt haben, die Wärme am Tage auf 60° steigen, des Nachts aber auf 38° und selbst auf 34° fallen. (L. c. n. ser. II. 359. 361.). *T.*

Länge ausgedehnt wird, wie bei Ausziehung eines Metalldrathes."

Knight hat eine andere üble Wirkung einer hohen künstlichen Temperatur während der Nacht gezeigt, nemlich, dafs sie die Erregbarkeit eines Baumes weit schneller erschöpft, als durch sie das Wachsthum der Frucht verstärkt oder deren Reife beschleunigt wird *): in Folge dessen die Frucht in der Periode des Reifens, wo sie der Nahrungsmaterie am meisten bedarf, unzureichend mit solcher versehen wird. Die Muscatellertraube von Alexandrien und andere späte Traubensorten siehet man, seiner Meinung nach, aus dieser Ursache oft an ihrem Zweige im Zustande sehr unvollkommener Reife welken und der Mangel an Ergiebigkeit (*richness*) und Wohlgeschmack bei andern künstlich getriebenen Früchten ist nach ihm oft der nemlichen Ursache zuzuschreiben. Es giebt, setzt er hinzu, wenig Pfirsichhäuser oder in der That wenig Treibhäuser überhaupt in England, worin nicht in den Monaten April und Mai die Temperatur während der Nacht jene sehr bedeutend übertrifft, welche das wärmste Thal in Jamaica während der heifsesten Periode des Jahres hat. Wahrscheinlich giebt es auch der Treibhäuser eben so wenige, worin nicht die Bäume durch die eingeschlossene feuchte Luft der Nacht stärker gereizt werden, als durch die trockene Luftwärme in der Mittagszeit des darauf folgenden Tages. Die Practik, welche diesen Erfolg bewirkt, kann nicht die richtige seyn; sie steht mit der Natur in geradem Wider-

*) Knights Worte sind: than it promotes the growth or accelerates the maturity of the fruit. *T.*

spruche" (Hort. Trans. II. 135.) *). In dem nemlichen Aufsatze, woraus Vorstehendes genommen ist, erzählt dieser grofse Experimentator das Resultat seiner eigenen Behandlung eines Pfirsichhauses, wobei die erforderliche Rücksicht auf Erhaltung einer hinlänglich niedrigen Temperatur während der Nacht genommen ward. „So zeitig im Frühjahre, als ich wünschte, dafs die Blüthen meiner Pfirsichbäume sich entfalteten, wurde mein Haus während der Mitte des Tages geheizt, gegen die Nacht jedoch liefs man es sich erkälten und die Bäume wurden dann mittelst einer grofsen Spritze mit reinem Wasser besprengt, dessen Temperatur derjenigen, in welcher es aus der Erde zu kommen pflegte, so sehr als möglich sich näherte. Während der Nacht ward wenig oder keine künstliche Wärme gegeben, es wäre denn, dafs ein Anschein zum Froste sich gezeigt hätte. Bei dieser Art von Behandlung entwickelten die Blüthen sich mit sehr grofser Kraft und so rasch, als ich es nur wünschte; auch hatten sie, als sie sich geöffnet, eine Gröfse, dergleichen ich nie zuvor an den nemlichen Varietäten wahrgenommen hatte, ein Umstand, der hier nicht unbedeutend ist, da bei jeder Varietät nach der Gröfse der Blume der Um-

*) Es ist nicht ungewöhnlich, sagt der einsichtsvolle Secretair der Hochländischen Gartenbaugesellschaft Patrik Neill, dafs man die Treibhäuser nur am Tage lüftet und des Nachts verschliefst, vielleicht dann sogar die Temperatur darin erhöht. Verständige Gärtner aber kehren diese Behandlung um und ahmen die Natur darin nach, dafs sie während des Sommers und Herbstes die Häuser am Tage schliefsen, zur Nachtzeit aber geöffnet halten (Encyclop. of Gard. 2205.). *T.*

fang der künftigen Frucht bis zu einem beträchtlichen Grade sich richtet."

Zwanzigstes Capitel.

Von Boden und Dünger.

Ungeachtet alles dessen, was über diese Substanzen geschrieben ist und trotz der endlosen Berichte, welche wir über deren wirkliche oder vermeinte Einwirkung auf die Vegetation besitzen, gestehe ich doch, die Widersprüche erscheinen mir so zahlreich *), die Ausnahmen von angenommenen Regeln so häufig und die Physiologie so unzureichend, die gröſsere Zahl der wohlbegründeten Thatsachen zu erklären, daſs es mich unmöglich dünkt, eine leidliche Theorie in Bezug auf dieselben aufzustellen.

Knight hat beobachtet, daſs Varietäten einer und der nemlichen Species von Fruchtbäumen nicht mit gleichem Erfolge in dem nemlichen Grunde oder bei der nemlichen Düngung gedeihen. „Die Pfirsich kömmt in manchen Bodenarten zu einem hohen Grade von Vollkommenheit, in welchen eine Abart von ihr, die Nectarine, einen verhältniſsmäſsig geringen Werth erhält; und diese besitzt wieder oft ihren ganzen

*) Während z. B. der eine Practiker, um immergrüne harzige Bäume, als Fichten, Tannen, Cedern u. dgl. aufzuziehen, einen sandigen Boden empfiehlt und die Rasenerde *(loam)* für diesen Zweck ganz verwirft (Thom. Haynes on soils and composts. 68.), räth ein anderer, die Saamen solcher Gewächse in reine Rasenerde zu säen und so wenig Sand, als möglich, dabei in Anwendung zu bringen. (Geo. Gordon Horticult. Transact. n. s. II. 346.). T.

Wohlgeschmack in einem Boden, welcher sich nicht wohl für die Pfirsich eignet. Die nemliche Bemerkung läfst sich auch auf Birnen und Aepfel anwenden, und da in den Varietäten jeder Fruchtspecies Unvollkommenheiten entgegengesetzter Art vorkommen, so zeigen sich Eigenschaften des Bodens, welche für einige Fälle wohlthätig sind, in andern oft sehr nachtheilbringend *). In solchen Districten, wo Aepfel- und Birnbäume für Cider und Birnmost gebauet werden, findet der Pflanzer bei Bestimmung seiner Früchte für einen gewissen Boden einen grossen Theil des Erfolgs von seiner Geschicklichkeit oder vom günstigen Zufalle abhängig" (Hort. Trans. I. 6.). Die Arten von Rhododendron und Kalmia werden gewöhnlich in Heideerde mit Sand vermischt gebaut, dennoch wachsen sie eben so gut in frischer hellbrauner Rasenerde ohne weitere Beimischung: und gleichwohl kann nichts dem Anscheine nach unähnlicher seyn, als diese beiden Bodenarten. Die schöne americanische Baumwolle wird in einem kalkhaltigen Sande gezogen, die Ostindische in einer tiefschwarzen seifenhaften Erde; die Americanische gedeihet eben so wenig in der letzten, als die von Indien in dem ersten, wie man sich jetzt versichert hat, und dennoch besitzen die Arten von Gossypium, welche die beiderlei Qualität geben, keine Verschiedenheit der Organisation, welche, so weit bis jetzt ausgemittelt,

*) Nichts ist auch beim Weinbau gewöhnlicher, als die Bemerkung zu machen, dafs Ertrag, Traubenreife, Güte des Weins u. dgl. durch das Verhältnifs von gewissen Rebensorten zur Beschaffenheit des Bodens auf eine, von Lage und Exposition unabhängige, nur durch den Versuch selber auszumittelnde Weise bestimmt werden. *T.*

im geringsten die augenscheinliche Nothwendigkeit erklärte, dafs sie mit einer so verschiedenen Art der Nahrung versehen werden müssen. Die gemeine Erle (*Alnus glutinosa*) wuchert auf nassen thonigen Wiesen, die graublättrige (*A. incana*) pafst für ein trocknes und leichtes Erdreich, aber die Ursache einer solchen Verschiedenheit des Vorkommens ist uns gänzlich unbekannt. Rhododendron hirsutum und Erica carnea sind im wilden Zustande auf Kalkboden beschränkt, aber Rhododendron ferrugineum wächst ausschliefslich auf Granit und Erica vagans auf Serpentin *). Wir wissen durch Beyrich **), dafs „die Ananas im wilden Zustande sich in den nahen Umgebungen des Meerstrandes finde. Der von den Wellen ausgeworfene, in Dünen angehäufte Sand dient ihr, so wie den meisten verwandten Arten, zum Standorte. Ein gleiches Local ist dasjenige, wo die, an Süssigkeit, aromatischem Geschmack und Gröfse sich vor allen übrigen auszeichnenden Früchte gezogen werden. Auf den, durch die Abnahme oder Zurücktretung des Meers entstandenen Sandfeldern der Praya velha

*) Eine solche Beziehung der Gebirgsarten zu den auf ihnen vorkommenden Pflanzen wird von den erfahrensten Kennern der Vegetation der Gebirge mit Recht bestritten. Was man von dieser beobachtete, scheint immer nur auf gewisse Localitäten eingeschränkt zu seyn. *T.*

**) Die hier vom Verf. eingeschaltete Stelle ist aus der Uebersetzung einer kleinen Abhandlung von Beyrich: über den Anbau der Ananas in Brasilien in Loudon's Gardn. Magaz. III. 442. genommen. Da aber diese Uebersetzung an mehreren Orten fehlerhaft ist, so habe ich dafür die Stelle hergesetzt, wie sie im Original lautet. *T.*

und Praya grande bei Rio de Janeiro, wo keine andere Pflanze kann gebaut werden, gedeihet die Ananas so vorzüglich. Wohl ist die Ursache hievon in der Beimischung des Sandes zu suchen, welche hauptsächlich aus Salz, Kalk von den in Masse ausgeworfenen Conchylien und wenig Humus besteht. Wärme, Kalk, Salz und Feuchtigkeit scheinen demnach die Hauptbedingungen zu seyn, unter welchen die Ananas gedeihet. Der Sand nimmt einen sehr hohen, anhaltenden Wärmegrad an, da er oft bis zum Blasenziehen von der Sonne erhitzt wird, selten jedoch trocknet er tiefer aus, als ³/₄ Fufs, höchstens einen Fufs. Das Salz, vom Meerwasser geschieden, ist als vorzüglicher Pflanzendünger bekannt, es zieht die Feuchtigkeit der Nächte an und erhält sie lange. Der Kalk der Muscheln scheint die Hauptnahrung zu geben, dessen Nutzbarkeit auch die Engländer erweisen, indem sie durch lang gelegene, gestampfte Austerschaalen, der Erde beigemischt, die ausserordentliche Gröfse der Früchte bezwecken. Der, dem Sande gewöhnlich nur schwach beigemischte Humus ist theils mineralischer, theils vegetabilischer Abstammung." (Verhandl. des Berl. Gartenbau-Vereins I. 287.).

Aber es ist ganz bekannt, dafs die Ananas in England weit vorzüglicher sind, als die in Südamerika und doch ziehen die Englischen Gärtner ihre Pflanzen dieser Art weder in Sand, noch in einem salzigen oder kalkhaltigen Boden *). Was die Dün-

*) Dessen ungeachtet mufs es ein Grundsatz bleiben, dafs der Gärtner, indem er soviel als möglich die Natur nachahmen soll, einer Pflanze denjenigen Boden gebe, in wel-

gung betrifft, so ertragen einige Pflanzen dieselbe in fast jeglicher Menge, andere leiden schon durch eine sehr kleine Quantität von Dünger. Der Weinstock und Maulbeerbaum z. B. können schwerlich zu viel davon bekommen *), für Rosen ward kein Boden je zu reich befunden: aber die Gewächse der Coniferen-Familie vertragen kaum irgend einigen Dünger und die Pfirsich leidet oft sehr durch ein Uebermaafs davon, wenn er im festen Zustande ist, während das nemliche Gewächs sehr beträchtliche Quantitäten desselben verträgt, wenn er eine flüssige Form hat.

Die Anwendung von Erdarten und Dünger für die Pflanzen bleibt deswegen für jetzt überhaupt noch auf das Gebiet der blofsen Kunst beschränkt: indessen lassen sich einige allgemeine Bemerkungen über diesen Gegenstand mit ziemlicher Sicherheit aufstellen. Der Boden, wenn man keine Rücksicht auf die

chem sie an ihrem natürlichen Standorte am besten gedeiht. Sieht man z. B. die Alpengewächse auf den Alpen in einer fetten, an Humus reichen Erde wuchern, so mufs man den Rath eines sonst schätzbaren Gartenschriftstellers (Tho. Haynes l. c. 40.), sie in eine Mischung aus gleichen Theilen von reinem Sande, Kohlenstaub und Kalkschutt zu pflanzen, unpassend finden, und man wundert sich nicht, dafs sie in den magern, sandig-thonigen Parterren der meisten Gärten einen so ärmlichen Anblick gewähren. *T.*

*) Auch beim Weinstocke soll man, damit er nicht blofs reichliche, sondern werthvolle Frucht gebe, des thierischen Düngers sich enthalten, nur der von Vegetabilien ist hier anzuwenden, oder mindestens der von solchen thierischen Theilen, die sich langsam decomponiren (N. Cours d'Agricult. XIII. 498.). *T.*

organischen Substanzen nimmt, welche er enthält, scheint auf die Pflanzen hauptsächlich in dem Maafse zu wirken, als er das Vermögen hat, Wärme und Feuchtigkeit anzunehmen und wieder fahren zu lassen *). Ist er zähe oder teigig (*plastic*) so nimmt er Wärme langsam auf und läfst Wasser nur mit grofser Schwierigkeit fahren, wie es der Fall mit dem Thonboden bei London ist: die Anzahl der cultivirten Gewächse, für welche ein solcher sich eignet, ist so gering, dafs man ihn aus den Gärten beinahe verbannt hat, in welchen der Zweck ist, die Culturpflanzen unter günstigere Umstände zu versetzen, als die Natur sie darbietet. Der geringe Grad von Bodenwärme des Letten und die Unmöglichkeit, einen wirksamen Abzug darin zu bewirken, erklärt diese Untauglichkeit für Gartenzwecke zur Genüge, selbst ohne Rücksicht auf die Schwierigkeit zu nehmen, mit welcher Pflanzen darin Wurzeln machen, vermöge des Widerstandes, den eine so zähe Substanz dem Durchgange der Saugespitzen entgegensetzt. Andererseits nimmt der lockere Sand, dessen Theile keinen Zusammenhang haben, zwar das Wasser mit grofser Leichtigkeit auf, aber verliert dasselbe eben so schnell wieder, und er trocknet, da er so leicht durch die Sonnenstrahlen er-

*) Decandolle nennt dieses die physische Beschaffenheit des Erdreichs (mit Ausschlufs der nährenden); er rechnet dahin, ausser dessen Capacität für die Wärme und das Wasser, auch die Consistenz, Cohäsion oder Durchdringlichkeit des Bodens und nennt diese mit Recht diejenige, von dessen physischen Eigenschaften, welche am meisten Einflufs auf die Beschaffenheit der Vegetation hat (Phys. veg. III. 1230). Namentlich kommt sie bei der Anzucht von Gewächsen aus Saamen vorzugsweise in Betracht. *T.*

wärmt wird, sehr geschwind dadurch aus: vermöge dessen ist er für die meisten Gewächse eben so unpassend als ein zäher Letten. Durch Hervorbringung eines Mittelzustandes zwischen diesen beiden Extremen wird ein Boden gebildet, der im Allgemeinen für das Pflanzenwachsthum am meisten günstig ist; daher die Mischungen von Haideerde, Rasenerde und Sand, deren man sich beständig in der Gärtnerei bedienet. Diese Substanzen nemlich heben ihre Nebenwirkungen gegenseitig auf, die Rasenerde durch Festmachung des Sandes, der Sand durch Leichtermachen der Rasenerde und die Haideerde, indem sie jene unter einander bindet und ihre vollkommne Vermischung erhält, unabhängig von ihrer Eigenschaft als Düngungsmittel. Es ist jedoch eine ausgemachte Sache, dafs Rasenerde, welche einen beträchtlichen Antheil von Kalk enthält, im Allgemeinen für die Cultur weit besser geeignet ist, als eine, welche ohne dergleichen ist; wovon die Ursache zu seyn scheint, einestheils, dafs Kalkerde in den Organismus aller Pflanzen reichlich eingeht, in welchem sie im Zustande eines sauerkleesauren oder phosphorsauren Mittelsalzes abgelagert wird *); anderntheils, weil, wie Davy gezeigt hat, eine lebhafte Einwirkung des Kalkes und der im Boden enthaltenen vegetabilischen Materie auf einander Statt findet, wovon das Resultat ein Compost ist, der sich theilweise im Wasser auflöset.

*) Dieses gilt wohl nur von den Monocotyledonen mit Knollen- und Zwiebel-Wurzel und von Saftgewächsen, mit Einem Worte von solchen Pflanzen, in deren Zellensafte der kleesaure oder phosphorsaure Kalk sich in Form von Crystallen darstellt. *T.*

Unstreitig würde für einen Gärtner bei Bestimmung des für eine gewisse Pflanze erforderlichen Bodens eine der sichersten Regeln, wenn sie ausführbar wäre, die seyn, dafs man ausmittelte, was für eine Menge mineralischer Materie derselbe enthält, und dafs man nun eine solche Erde für dieselbe wählte, worin diese Substanzen reichlich vorhanden sind. Denn wiewohl behauptet wird, dafs die Gegenwart von kleinen Quantitäten Eisen, Kupfer oder ähnlichen Substanzen in den Gewächsen zufällig und ohne Bedeutung sey, so ist doch eine solche Voraussetzung willkührlich, wo nicht ganz und gar des Grundes entbehrend: denn ich weifs nicht, was für eine Gewähr wir haben, zu sagen, dafs irgend ein sich gleichbleibendes Phänomen in der Natur, wie unbedeutend es auch erscheinen möge, zufällig sey. So viel wenigstens ist gewifs, dafs, wo mineralische Substanzen in reichlichem Maafse bei Pflanzen vorkommen, sie Theil und Bestand von ihrer Natur sind, so wie Eisen und phosphorsaure Kalkerde von unserm Körper, und wir haben nicht mehr Ursache anzunehmen, dafs Gräser der Kieselerde in ihrer Nahrung, oder Seepflanzen des Kochsalzes entbehren können, als dafs wir selber ohne vegetabilische und animalische Nahrung zu leben vermöchten. Kieselerde wird in der äusserlichen Substanz der ganzen Gräserfamilie ohne Ausnahme angetroffen; sie bildet die polirte Oberfläche der Rohrpalme, so wie das Sandige (*grittiness*) vieler Holzarten. Schwefel ist im Ueberflusse in den kreuzblüthigen Gewächsen vorhanden, zumal im Senfe, Kupfer im Zustande des Phosphats, wie man glaubt, im Caffee, Weizen und

vielen andern Gewächsen *), Eisen als Hyperoxyd **) im Tabak. John fand bei seinen Versuchen über diesen Gegenstand, dafs zwei Flechtenarten, Ramalina fraxinea und Borrera ciliaris eine grofse Menge des letztgenannten Metalls enthielten, wiewohl er keine Spur davon in dem Kieferstamme finden konnte, an dessen höchsten Zweigen jene Flechten wuchsen ***). Wir können nicht annehmen, dafs diese Thatsachen blofse Wirkungen des Zufalls seyen und von keiner Wichtigkeit für die Pflanzen, die solche Mineralkörper beständig enthalten, es mögen diesel-

*) In 70 Millionen Kilogrammen Caffee, welche jährlich nach Europa gebracht werden, sind nach Hrn. Sarzeau 560 Kilogrammen Kupfer enthalten. Die Quantität Kupfer, welche in Frankreich mit dem Brode jährlich consumirt wird, beträgt 3650 Kilogrammen (Candolle Phys. veg. I. 389). *L.*

**) Im Original peroxide, was augenscheinlich ein Druckfehler ist. *T.*

***) Diese Versuche von John, welche sich in dessen Preisschrift: über die Ernährung der Pflanzen S. 65. finden, geben doch einem Zweifel Raum. J. erhielt nemlich jenes Resultat durch Verbrennung der genannten Flechten: als er sie aber mit verdünnter Salzsäure behandelte, zeigte sich nur eine Spur von Eisen (Das. 265.). Wie dem auch sey, so kommen alle Practiker im Land- und Gartenbauwesen ohne Ausnahme darin überein, dafs ein Eisengehalt des Bodens demselben die schlechteste Beschaffenheit für den Anbau von Pflanzen gebe (Lond. Encycl. Gard. 2419. Gardn. Mag. XVI. 464.). Andere Metalle kommen selten im Erdreiche vor: wäre es aber, so würde von ihnen das Nemliche, wie vom Eisen, gelten. *T.*

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Erstes Buch. Von den vornehmsten beim Pflanzenleben vorkommenden Thatsachen, welche die Gartenkunde erläutern . .	5
Erstes Capitel. Keimen	7
Zweites Capitel. Wachsthum der Wurzel . .	12
Drittes Capitel. Wachsthum des Stammes . .	26
Viertes Capitel. Wirkung der Blätter . . .	42
Fünftes Capitel. Verrichtung der Blumen . .	64
Sechstes Capitel. Reifen der Frucht . . .	77
Siebentes Capitel. Von der Temperatur . .	90
Zweites Buch. Grundsätze der Physiologie, worauf die Operationen der Gärtnerei im Wesentlichen beruhen	115
Erstes Capitel. Von der Bodenwärme . . .	116
Zweites Capitel. Feuchtigkeit des Bodens. Das Wässern	129
Drittes Capitel. Von der atmosphärischen Feuchtigkeit und Temperatur	143
Viertes Capitel. Vom Luftgeben	171
Fünftes Capitel. Von der Aussaat	183
Sechstes Capitel. Vom Einsammeln der Saamen .	197
Siebentes Capitel. Vom Verpacken der Saamen .	207
Achtes Capitel. Von der Vermehrung durch Augen und Knoten	217

		Seite
Neuntes Capitel.	Fortpflanzung durch Blätter .	224
Zehntes Capitel.	Vermehrung durch Stecklinge .	229
Eilftes Capitel.	Vermehrung durch Ableger und Ausläufer	243
Zwölftes Capitel.	Vermehrung durch Oculiren und Pfropfen	247
Dreizehntes Capitel.	Vom Schnitte	285
Vierzehntes Capitel.	Vom Ziehen (*training*) . .	307
Fünfzehntes Capitel.	Von der Topfcultur (*potting*) .	320
Sechzehntes Capitel.	Vom Verpflanzen . .	336
Siebenzehntes Capitel.	Von der Erhaltung der Raçen durch Saamen	358
Achtzehntes Capitel.	Von der Verbesserung der Raçen	374
Neunzehntes Capitel.	Vom Ruhenlassen . .	392
Zwanzigstes Capitel.	Vom Boden und Dünger .	410

ben im Boden, worin jene wachsen, gegenwärtig seyn oder nicht.

Düngungsmittel wirken auf die Gewächse allem Anscheine nach auf dreifach verschiedenem Wege: entweder durch den bloßen Reiz, den sie auf die Lebensthätigkeit ausüben, wie Kochsalz; oder durch ihr Vermögen, die Feuchtigkeit der Atmosphäre zu verschlucken, wie Kochsalz und salzsaure Kalkerde, dergleichen man erhält, wenn man gleiche Theile Salz und Kalk zusammenmischt; oder dadurch, daß sie der Pflanze einen Vorrath von auflöslicher Kohle und von Stickstoff mittheilen *). In dem Verhältnisse als sie diese Principien herzugeben im Stande sind, und als der Zeitraum länger ist, während dessen sie es zu thun vermögen, sind sie reizend oder träge und ihre Wirkung andauernd oder vorübergehend. Die Kohlensäure bildet, wenn sie zersetzt ist, einen wesentlichen Theil der Stärke und anderer von den Gewächsen abgesonderter Substanzen und der Stickstoff scheint vermöge seines starken Vorkommens in ihrem Organismus, wenigstens so lange sie jung sind, unentbehrlich für ihre Existenz; das erste wesentlich ist eine Thatsache von allgemeiner Wahrheit,

*) Von diesem allgemeinen Gesichtspunkte aus, steigt auch der [illegible] [illegible] Salz und [illegible] [illegible] [illegible] Kalk [illegible]. Die [illegible] [illegible] [illegible] Materie selbst ver- [illegible] [illegible], auch jene mine- [illegible] Düngungsmittel zu bezeichnen; sie sind [illegible] Verbesserungsmittel für den Boden, wie es Wein und Salz für unsere Verdauung sind. T.

Seite

Neuntes Capitel. Fortpflanzung durch Blätter . . 224

Zehntes Capitel. Vermehrung durch Stecklinge . . 229

Elftes Capitel. Vermehrung durch Ableger und Ausläufer 245

Zwölftes Capitel. Vermehrung durch Oculiren und Pfropfen 261

Dreizehntes Capitel. Vom Schnitte 285

Vierzehntes Capitel. Vom Ziehen (training) . . 302

Fünfzehntes Capitel. Von der Topfcultur (potting) . 320

Sechzehntes Capitel. Vom Verpflanzen . . . 336

Siebzehntes Capitel. Von der Erhaltung der Waare durch Packen 358

Achtzehntes Capitel. Von der Verbesserung der Racen 371

Neunzehntes Capitel. Vom Ruhenlassen . . . 392

Zwanzigstes Capitel. Vom Boden und Dünger . . 419

ben im Boden, worin jene wachsen, gegenwärtig seyn oder nicht.

Düngungsmittel wirken auf die Gewächse allem Anscheine nach auf dreifach verschiedenem Wege: entweder durch den blofsen Reiz, den sie auf die Lebensthätigkeit ausüben, wie Kochsalz: oder durch ihr Vermögen, die Feuchtigkeit der Atmosphäre zu verschlucken, wie Kochsalz und salzsaure Kalkerde, dergleichen man erhält, wenn man gleiche Theile Salz und Kalk zusammenmischt: oder dadurch, dafs sie der Pflanze einen Vorrath von auflöslicher Kohle und von Stickstoff mittheilen *). In dem Verhältnisse als sie diese Principien herzugeben im Stande sind, und als der Zeitraum länger ist, während dessen sie es zu thun vermögen, sind sie reizend oder träge und ihre Wirkung andauernd oder vorübergehend. Die Kohlensäure bildet, wenn sie zersetzt ist, einen wesentlichen Theil der Stärke und anderer von den Gewächsen abgesonderter Substanzen und der Stickstoff scheint vermöge seines starken Vorherrschens in ihrem Organismus, wenigstens so lange sie jung sind, unentbehrlich für ihre Existenz; das erste nemlich ist eine Thatsache von allgemeiner Notorietät,

*) Von einem allgemeinen Gesichtspuncte aus mufs auch der Dünger als ein Reiz für das Pflanzenwachsthum betrachtet werden: im Besondern aber sind gewisse Erden und Salze in bestimmter Quantität und Form geeignet, die Materie im Boden, welche die Pflanzen ernährt, auflöslicher zu machen, während der Dünger diese Materie selber vermehrt. Es ist also nicht ganz passend, auch jene mineralischen Körper als Düngungsmittel zu bezeichnen: sie sind vielmehr nur Verbesserungsmittel für den Boden, wie es Wein und Salz für unsere Verdauung sind. T.

das andere aber von neuern Chemikern als ein, dem Anscheine nach sich immer gleich bleibendes Phänomen anerkannt (Introduct. to Bot. 3. ed. 370, 379 und im Anhange). Dieser Ursachen wegen hat man sich, um Felder fruchtbar zu machen, jeglicher Art abgestorbener thierischer und vegetabilischer Substanzen bedient, von faulenden Hefen und Malzabfall bis zu Pferdehufen und Federn; die Natur dieser verschiedenen Agentien auszumitteln bildet ein Studium für sich, welches voll Dunkelheiten, aber von der äussersten Wichtigkeit ist *):

Bei den feineren Operationen der Gärtnerei wird gegenwärtig ganz allgemein flüssiger Dung vorgezogen, den man bereitet, wenn man Dünger durch

*) De Candolle giebt folgendes als die Resultate, welche nach Hermbstädts Beobachtungen (Ann. d. Landwirthsch. XXII. I.) von der Wirkung verschiedener Düngerarten auf Roggen, Gerste und Hafer unter völlig gleichen Umständen, sich ergaben *):

	Roggen	Gerste	Hafer
Schaafdünger	13 fältig	16 fältig	14 fältig
Ziegendünger	13 -	15 -	15 -
Pferdedünger	11 -	13 -	14 -
Kuhdünger	9 -	11 -	16 -
Menschl. Excremente	13 -	13 -	14½ -
Taubendünger	9 -	10 -	12 -
Menschenharn	13 -	13 -	13 -
Trocknes Rinderblut	14 -	16 -	12½ -
Vegetabilische Erde	6 -	7 -	13 -
Ungedüngter Boden	4 -	4 -	5 -

L.

*) Es ist zu bemerken, dafs bei diesen Versuchen 25 Pfund von jedem der genannten Düngungsmittel auf gleich grossen Erdbeeten vertheilt und in jedes dieser Beete acht Unzen Körner auf übereinstimmende Weise gesäet wurden. *T.*

Wasser ausziehen läfst und dieses abgiefst, wenn es klar und von der Farbe des braunen Bieres ist; auch ist dieses unstreitig die beste Form, worin der Dünger sich anwenden läfst, vermöge des concentrirten Zustandes seiner wirksamen Theile darin, vermöge der Leichtigkeit ihn in beliebiger Menge anzuwenden und endlich, weil dieser Auszug nichts als auflösliche Materie enthält. Es war Knight, der zuerst Gebrauch davon machte und sich dessen nicht allein bei Obstbäumen mit dem besten Erfolge bediente, sondern auch bei Haiden und andern Blumenpflanzen *); auch ist diese Form der Düngung die, welche, mit Ausnahme des Knochenmehles (*bone dust*), sich für alle Topfgewächse am besten eignet.

Für den Zweck der gegenwärtigen Schrift handelt es sich nicht darum, die Natur des Düngers zu kennen, sondern die gehörige Zeit und die Art, wie er bei Gartengewächsen angewandt werden soll. Setzen wir, das Düngemittel sey von andauernder Wirkungsart, so ist nicht sehr daran gelegen, zu welcher Zeit man sich desselben bedient, denn, wirkt

*) Jedoch empfiehlt Knight für die zarten Eriken nur eine solche Art flüssiger Düngung die aus vegetabilischen Theilen gewonnen ist, indem thierische Dungmittel zerstörend auf sie wirken würden. Man soll nemlich Zweige und Blätter unserer gemeinen Haide-Arten mit Wasser übergiefsen, sie darin sich erweichen lassen und mit diesem Extracte, wie concentrirt es auch seyn möge, jene Pflanzen begiessen (Hort. Transact. II. 129). Die nemliche Methode dürfte überhaupt für Gewächse passend seyn, die man nur ihrer Blumen wegen bauet, und nur in seltenen Fällen, wie von Knight bei Celosia cristata geschah (L. c. IV. 321), animalischer Dung Anwendung finden. *T.*

es auch nicht gleich anfänglich, so wird es dieses doch früher oder später thun: aber wenn es die Natur seiner Wirkung ist, daſs sie sogleich wieder vergeht, wie beim Malzabfall, dem Ruſse, den Hefen, so ist es äusserst nothwendig, die gehörige Zeit der Anwendung zu kennen. Die Pflanzen sind zu keiner Zeit so empfänglich für die Einwirkung der Düngung, als wenn sie im raschesten und stetigsten Wachsthume sind, da alsdann sowohl die einsaugende Kraft ihrer Wurzeln als die Energie ihrer Lebensthätigkeit am gröſsten sind *). Aus diesem Grunde ist für eine gewisse Classe von Wiesen (*a lawn*) Düngung der Oberfläche (*top-dressing*) beinahe nutzlos in der Mitte Sommers, besser im Frühjahre und am besten im October. Denn applicirt man das Düngemittel in der Mitte Sommers, so ist der Grund trocken, die Kräuterdecke tief geschnitten und die Vegetation ausnehmend kraftlos, theils in Folge des steten Abmähens und theils weil unsere Sommerszeit der Winter für die Wiesengräser ist, welche nur in den kühlen und feuchten Perioden des Jahres wuchern. Wird eine solche Zurichtung im Frühjahre vorgenommen, so hat die Wiese davon so lange Vortheil, als sie fortfährt, kräftig zu grünen, — aber das schnelle Herannahen des Sommers thut der Kraft dieses Wachs-

*) Daraus ergiebt sich, daſs man sich der Düngungsmittel weder im Anfange einer Vegetationsperiode, namentlich beim Keimen der Saamen, Knollen, Zwiebeln, noch gegen das Ende des Wachsthums, wo Blüthe und Frucht sich bilden, bedienen solle, sofern die Pflanze in den genannten Perioden darauf angewiesen ist, neue Theile aus ihrem eignen Vorrathe von Nahrungsmaterie, mit Ausschlieſsung anderer Wege, zu bilden. *T.*

Verbesserungen.

Seite 7 Zeile 13 von oben lies Nagwuh statt Nagmuhr
— 11 — 4 v. o. lies so
— 14 — 9 v. o. ist „ein" zu streichen
— 18 — 6 v. o. lies Wurzeln statt Wurzel
— 20 — 10 v. o. l. der von diesen Organen gebildete Kreis st. ihre Oberfläche
— — — 11 v. u. l. war st. ist
— 25 — 15 v. u. l. gesunken st. gelangen
— 46 — 3 v. o. l. noch zu st. zu
— 53 — 1 v. u. l. Offbach st. Offbach
— 56 — 16 v. u. l. Nächte st. Nächten und einen st. den
— 94 — 1 v. o. l. bitter st. bleibe
— 125 — 1 v. u. l. so zur st. zur
— 136 — 5 v. o. l. hindern st. hindern
— 144 — 16 v. u. l. welches st. welcher
— 145 — 8 v. u. l. 360 st. 1 360 und 120 st. 1 120
— 175 — 4 v. u. l. ihre st. eine
— 180 — 8 v. o. l. Pfeiler st. Pfahle
— 182 — 15 v. u. l. Bauchlinien st. Bauchkissen
— 187 — 15 v. u. l. annehmen st. vernehmen
— 193 — 3 v. o. l. morbus st. morbus
— 193 — 1 v. u. l. sulphureum st. [illegible]
— 196 — 2 v. o. l. unnatürlich st. [illegible]
— 213 — 16 v. u. l. einzeln st. [illegible]
— — — 14 v. u. l. Vriese st. Vries
— 222 — 14 v. u. ist der Satz: „[illegible]" bis „[illegible]" zu streichen
— 223 — 3 6 und 7 v. o. sind die Buchstaben a. b. c. d. zu löschen
— — — 8 v. o. sind die Worte: „[illegible]" bis „genommen" auszustreichen
— 224 — 12 und 16 v. o. sind die Buchstaben a und c zu streichen
— — — 15 v. o. l. Moscles st. Moscles
— 228 — 12 v. o. l. Cossini st. Cosvini
— 231 — 3 v. o. l. Scirpus st. Surpus
— 234 — 19 v. o. l. ohne st. von
— 256 — 11 v. u. l. Stift st. Stift
— 262 — 10 v. u. l. Thouars st. Chouars
— 268 — 6 v. u. l. papyracea st. papiracea
— 270 — 4 v. u. l. Miller st. Müller

es auch nicht gleich anfänglich, so wird es dieses dem Boden oder später thun; aber wenn es die Natur seiner Wirkung ist, dass sie sogleich wieder vergehe, wie beim Malzabfall, dem Russe, den Hefen, so ist es äusserst nothwendig, die gehörige Zeit der Anwendung zu kennen. Die Pflanzen sind zu keiner Zeit so empfänglich für die Einwirkung der Düngung, als wenn sie im raschesten und stetigsten Wachsthume sind, da alsdann sowohl die einsaugende Kraft ihrer Wurzeln als die Energie ihrer Lebensthätigkeit am grössten sind *). Aus diesem Grunde ist für eine gewisse Classe von Wiesen (*a lawn*) Düngung der Oberfläche (*top dressing*) beinahe nutzlos in der Mitte Sommers, besser im Frühjahre und am besten im October. Denn applicirt man das Düngemittel in der Mitte Sommers, so ist der Grund trocken, die Kräuterdecke tief geschnitten und die Vegetation verhältnissmässig kraftlos, theils in Folge des steten Abmähens und theils weil unsere Sommerszeit der Winter für die Wiesengräser ist, welche nur in den kühlen und feuchten Perioden des Jahres wuchern. Wird eine solche Zurichtung im Frühjahre vorgenommen, so hat die Wiese davon so lange Vortheil, als sie fortfährt, kräftig zu grünen, — aber das schnelle Herannahen des Sommers thut der Kraft dieses Wachs-

*) Hieraus ergiebt sich, dass man sich der Düngungsmittel weder zu Anfange einer Vegetationsperiode, namentlich beim Keimen des Samens, Knollen, Zwiebeln, noch gegen das Ende des Wachsthums, wo Blüthe und Frucht sich bilden, bedienen solle, sofern die Pflanze in den genannten Perioden darauf angewiesen ist, neue Theile aus ihrem eignen Vorrathe von Nahrungsmaterie, mit Ausschliessung anderer Wege, zu bilden. T.

Verbesserungen.

Seite	7	Zeile	15	von oben lies Saamen statt Saamens
—	11	—	4	v. o. eben so
—	14	—	9	v. o. ist „wo“ zu streichen
—	18	—	6	v. o. lies Wurzeln statt Wurzel
—	20	—	10	v. o. l. der von diesen Organen gebildete Kreis st. ihre Oberfläche
—	—	—	11	v. o. l der st. die
—	25	—	13	v. u. l. gesunken st. gefunden
—	45	—	3	v. o. l. sich zu st. zu
—	53	—	2	v. u. l. fifteen st. fiftheen
—	59	—	10	v. u. l. Rinden st. Rücken und einen st. den
—	94	—	1	v. o. l. blasse st. blofse
—	125	—	7	v. u. l. so zur st. zur
—	136	—	8	v. o. l. hindere st. hindern
—	144	—	18	v. u. l. welchen st. welcher
—	145	—	8	v. u. l. . 389 st. I. 389 und 120 st. I. 120
—	176	—	4	v. u. l. ihre st. eine
—	180	—	8	v. o. l. Pfählen st. Pfähle
—	182	—	15	v. u. l. Bauhinien st. Bauchinien
—	187	—	15	v. o. l. annehmen st. vernehmen
—	192	—	5	v. o. l. mochte st. möchte
—	193	—	1	v. o. l. salpetersauren st. essigsauren
—	196	—	2	v. o. l. unnatürlich st. unnatürlichen
—	217	—	16	v. u. l. closely st. dosely
—	—	—	14	v. u. l. Vriese st. Vrise
—	222	—	14	v. u. ist der Satz: „Dieses“ bis „Skizze“ zu streichen
—	223	—	2. 6	und 7 v. o. sind die Buchstaben a. b. c. d. zu löschen
—	—	—	8	v. o. sind die Worte: „nemlich“ bis „genommen“ auszustreichen
—	224	—	12	und 16 v. o. sind die Buchstaben a und c zu streichen
—	—	—	17	v. o. l. Moseley st. Moselei
—	226	—	12	v. o. l. Cassini st. Cossini
—	231	—	3	v. o. l. Scirpus st. Surpus
—	244	—	10	v. u. l. ohne st. von
—	256	—	11	v. u. l. Slit st. Slitt
—	262	—	10	v. u. l. Thouars st. Chouars
—	268	—	6	v. u. l. papyracea st. papiracea
—	275	—	4	v. u. l. Miller st. Müller.

Seite	293	Zeile	8	v. u. lies spurs statt spars
—	300	—	10	v. u. l. Livingstone st. Livingston
—	301	—	7	v. u. l. Wachsthum st. Wachtsthum
—	306	—	2	v. u. ist das Comma nach „schwächeren“ zu streichen
—	307	—	13	v. u. l. Annonen st. Aneonen
—	312	—	3	v. o. l. und diese Neigung st. und Neigung
—	320	—	14	v. u. l. flued st. fluid
—	328	—	3	v. o. l. Wachsen st. Waschen
—	333	—	14	v. o. l. etwaniger st. etwaiger
—	359	—	16	v. u. l. Lactuke st. Latucke
—	—	—	2	v. u. l. unter st. über
—	373	—	1	v. o. l. hatten, beharrten — behielten st. hatte, beharrte — behielt
—	—	—	3	v. o. l. machten st. machte
—	—	—	4	v. o. l. zeigten st. zeigte
—	375	—	13	v. u. l. Chrysanthemum st. Crysanthemum
—	379	—	4	v. u. l. Cunonius st. Canonius
—	380	—	4	v. u. l. den st. Den
—	393	—	11	v. u. l. Purga st. Parga
—	396	—	7	v. u. l. März st. Merz. Eben so an mehrern andern Orten
—	400	—	13	v. u. l. Catingas st. Catinges
—	404	—	13	v. o. l. die Gränze st. ausserhalb der Gränzen
—	415	—	5	v. u. ist das Comma hinter „diejenige“ zu streichen.

thums täglich Eintrag und vermindert die Wirkungen des Düngers. Bedient man sich hingegen des Octobers zu dieser Operation, so fangen die Gräser dann ohne Unterbrechung an zu wachsen, das Mähen findet nicht weiter Statt oder sollte nicht mehr geschehen und wenigstens durch sieben ganzer Monate machen die Wirkungen der Düngung sich fortwährend bemerklich.

Es ist ziemlich gleichgültig, in was für einer Jahrszeit solche Düngungsmittel, als Knochen und ähnliche Substanzen, die sich langsam decomponiren, angewandt werden: doch ist nach bekannten Grundsätzen nicht zu bezweifeln, dafs man sich ihrer ebenfalls zu der Zeit bedienen müsse, wo die Vegetation am thätigsten ist. Daher die tägliche Praxis, den Dünger im Frühjahre oder kurz vor der Zeit, wo man beabsichtiget, eine Sommeraussat in den Boden zu bringen, in den Gartenbeeten unterzugraben*).

Was die Art, den Dünger zu appliciren betrifft, so kann derselbe offenbar keinen Nutzen gewähren, wenn er nicht mit den einsaugenden Theilen der Wurzel in Berührung gesetzt wird. Diese Theile aber sind die jungen Fasern und deren Saugespitzen, wie bereits Oben angegeben (23. 24.), so dafs, wenn Pflanzen zu einer beträchtlichen Gröfse gelangt sind,

*) Die Zeit der Anwendung kann auch auf das Dungmittel selber bezogen werden und in Hinsicht hierauf empfiehlt Knight die vegetabilischen Düngungstoffe immer in einem so frühen d. h. so wenig decomponirten Zustande, als möglich, anzuwenden (Hort. Trans. I. 248). So z. B. bediente er bei der Cultur der Ananas sich der, in Zoll lange Stücke geschnittenen Bohnenstengel zu diesem Behufe (L. c. IV. 545). T.

die Wurzeln die Radien eines Kreises bilden, dessen Umfang die vornehmste Stelle der Einsaugung bezeichnet. Hat demzufolge eine Pflanze eine strauchartige oder baumartige Entwicklung erlangt, so kann es von keinem Nutzen seyn, den Dünger an den Grund des Stammes zu bringen, indem grade hier die Kraft der Absorption am schwächsten ist, wenn sie überall dort existirt; und da der von den Wurzeln gebildete Kreis gemeiniglich gröſser, als der von den Zweigen ist, so wird die passendste Art, den Dünger anzubringen die seyn, daſs man ihn in einer Entfernung vom Stamme, die dem Radius des Umfangs der Zweige ungefähr gleich ist, in den Erdboden einläſst. So augenscheinlich naturgemäſs dieses aber auch ist, habe ich doch einen Gärtner, der die Sache besser sollte verstanden haben, Düngungsflüssigkeit in der Art anwenden sehen, daſs er sie sorgfältig in die Erde am Grunde des Stammes goſs; was beinahe das Nemliche ist, als wenn man versuchen wollte, einen Menschen durch seine Fuſssohlen zu ernähren.

die Wurzeln der Pflanze einen Kreis bilden; dessen Umfang der ausgebreiteten Aeste den Kreisumfang bezeichnet. Hat indessen eine Pflanze eine strauchartige oder baumartige Ausbreitung erlangt, so kann es von keinem Nutzen seyn, den Dünger an den Stamm der Pflanze zu bringen. Indess gehört hier die Kraft der Absorption zu sehr schwach ist, wenn sie bloß dort existirt, und da der von den Wurzeln gebildete Kreis gewöhnlich größer, als der von den Zweigen ist, so wird die passendste Art, den Dünger anzubringen die seyn, daß man ihn in einer Entfernung vom Stamme, die dem Radius des Umfangs der Zweige ungefähr gleich ist, in den Erdboden einlegt. So augenscheinlich naturgemäß dies nun aber auch ist, habe ich doch einen Gärtner, der die Sache besser sollte verstanden haben, Düngungsmaterialien in der Art anwenden sehen, daß er sie unmittelbar in die Erde am Grunde des Stammes goß; was beinahe das Nemliche ist, als wenn man versuchen wollte, einen Menschen durch seine Fußsohlen zu ernähren.

Förster.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lindley, John,

Theorie der Gartenkunde, oder Versuch, die vornehmsten Operationen beim Gartenbau nach physiologischen Grundsätzen zu erklären

Erlangen 1843

Oecon. 1125 i
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10297311-3